TEKNİK PROTOKOL

RS-485 İletişim Protokolü

RF Güç Yükselteci Modülleri

Bu belge, bir ana sistem ile RF güç yükselteci modülü arasındaki arabirimi ve veri alışverişi biçimini tanımlar. Çerçeveleme, PA etkinleştirme kontrolü, komut yanıtları ve modül durum telemetrisini kapsar.

Belge numarası	Sürüm	Revizyon tarihi	Durum
PRD-COM-RS485-PA-tr-TR	**1.3**	**2026-11-11**	**Yayınlandı**

Uygulama sınırları
Bu protokol revizyonunda düğüm adresleme, sağlama toplamı veya CRC, ana sistem zaman aşımı ve yeniden deneme davranışı, RS-485 sonlandırma veya öngerilim ve alıcı-verici dönüş süresi tanımlanmamıştır. Uygulamadan önce bu unsurları, ürüne özgü sınırları ve proje gereksinimlerini onaylı ürün veya proje dokümantasyonundan doğrulayın.

1. Arabirime genel bakış

Bu protokol, ana sistem ile güç yükselteci modülü arasındaki iletişim için yarı çift yönlü RS-485 seri arabirimini kullanır.

Parametre	Değer
Fiziksel arabirim	Yarı çift yönlü RS-485 seri iletişim
Baud hızı	115200 bps
Veri biçimi	8 veri biti, eşlik yok
Protokol gösterimi	Onaltılık (HEX)
Varsayılan bayt sırası	Big-endian; müşteri tarafından aksi belirtilmedikçe yüksek bayt önce

2. Veri kuralları

UINT işaretsiz 32 bit tamsayı, USHORT işaretsiz 16 bit tamsayı ve UCHAR işaretsiz 8 bit tamsayıdır. Bit 0 ve bayt 0 sırasıyla en az anlamlı bit ve baytı temsil eder. Ayrılmış alanlar gelecekteki genişletmeler için tutulur ve varsayılan olarak sıfırdır.

3. İletişim kuralları

Ana sistem kontrol veya parametre sorgu komutları gönderir. İletişim bir ana-bağımlı yanıt modelini izler: ana sistem bir komut gönderir, güç yükselteci modülü komutu işler ve ilgili yanıtı döndürerek bir iletişim çevrimini tamamlar.

3.1 Veri çerçevesi biçimi

Alan	Tanımlayıcı	Uzunluk	Tanım
Çerçeve başı	Head	2 bytes	Sabit değer 0x7E7E
Komut türü	Type	1 byte	T ile gösterilen talimat türü
Veri uzunluğu	BufLen	2 bytes	Veri alanının bayt cinsinden uzunluğu
Veri alanı	Buf	n bayt	Komut veya yanıt verileri
Çerçeve sonu	Stop	2 bytes	Sabit değer 0x0A0D

4. PA etkinleştirme kontrolü (T = 0x01)

Ana sistem bu komutla PA'yı kapatır veya açar. PA koruması tetiklendikten sonra, geçerli kurtarma koşulları sağlandığında yükselteci yeniden başlatmak için bu komut kullanılabilir.

Bayt	İçerik	Tanım
1-2	Çerçeve başı	0x7E7E
3	Komut türü	0x01
4-5	Veri uzunluğu	0x0001 (bir veri baytı)
6	PA etkinleştirme kontrolü	0x00: PA kapalı; 0x01: PA açık
7-8	Çerçeve sonu	0x0A0D

Etkinleştirme komutu örnekleri

Ana sistem isteği - PA'yı aç

```
7E 7E 01 00 01 01 0A 0D
```

Modül yanıtı - kontrol başarılı

```
7E 7E 01 00 01 FF 0A 0D
```

Modül yanıtı - kontrol başarısız

```
7E 7E 01 00 01 01 0A 0D
```

5. Kontrol komutu yanıtı

Yanıttaki komut türü, alınan kontrol komutu türünü tekrarlar. Yanıt veri baytı istenen eylemin başarılı olup olmadığını bildirir.

Bayt	İçerik	Tanım
1-2	Çerçeve başı	0x7E7E
3	Komut türü	Alınan kontrol komutu türünün tekrarı
4-5	Veri uzunluğu	0x0001 (bir veri baytı)
6	Kontrol yanıtı	0xFF: başarılı; 0x01: başarısız; diğer değerler ayrılmıştır
7-8	Çerçeve sonu	0x0A0D

6. Durum sorgusu (T = 0xFF)

Durum sorgusunda veri alanı yoktur. Ana sistem aşağıdaki sabit çerçeveyi gönderir:

7E 7E FF 00 00 0A 0D

7. Parametre sorgusu yanıtı (T = 0xFF)

Modül, ölçülen değerleri ve koruma durumlarını içeren 16 veri baytı döndürür. Çok baytlı değerler bu protokolde tanımlanan varsayılan big-endian sırasını kullanır.

Bayt	İçerik	Kodlama / tanım
1-2	Çerçeve başı	0x7E7E
3	Komut türü	0xFF
4-5	Veri uzunluğu	0x0010 (16 veri baytı)
6	PA açık/kapalı durumu	0x00: kapalı; 0x01: açık
7-8	Giriş gerilimi	İşaretsiz 16 bit; sayım başına 0,1 V; 285 = 28,5 V
9-10	Giriş akımı	İşaretsiz 16 bit; sayım başına 0,1 A; 125 = 12,5 A
11-12	Modül sıcaklığı	İşaretli 16 bit; sayım başına 0,1 °C; 285 = 28,5 °C
13-14	İleri çıkış gücü	İşaretsiz 16 bit; sayım başına 0,1 dBm; 425 = 42,5 dBm
15-16	Yansıyan çıkış gücü	İşaretsiz 16 bit; sayım başına 0,1 dBm; 425 = 42,5 dBm
17	Giriş gerilimi durumu	0x00: normal; 0x01: aşırı gerilim; 0x02: düşük gerilim
18	Giriş akımı durumu	0x00: normal; 0x01: aşırı akım koruması
19	Modül sıcaklığı durumu	0x00: normal; 0x01: aşırı sıcaklık koruması
20	Çıkış gücü durumu	0x00: normal; 0x01: çıkış aşırı güç koruması

Bayt	İçerik	Kodlama / tanım
21	VSWR koruma durumu	0x00: normal; 0x01: VSWR koruması
22-23	Çerçeve sonu	0x0A0D

8. Varsayılan koruma eşikleri

Koruma	Protokol varsayılan değeri	Uygulama notu
Düşük gerilim	24 V	Geçerli ürün veya proje sürümüne göre doğrulayın
Aşırı gerilim	32 V	Geçerli ürün veya proje sürümüne göre doğrulayın
Aşırı akım	10 A veya 20 A	Ürüne bağlı değer; doğrulama gereklidir
Aşırı sıcaklık	105 °C	Kurtarma, aşırı sıcaklık eşiğinin 65 °C altında gerçekleşir
Çıkış aşırı gücü	52 dBm	Geçerli ürün veya proje sürümüne göre doğrulayın

9. Entegrasyon doğrulaması

Sistemi devreye almadan önce bayt sırasını, komut-yanıt zamanlamasını, veri yolu yön kontrolünü, fiziksel katman sonlandırma ve öngerilimini, hata işlemeyi, ürüne bağlı tüm eşikleri ve kurtarma sırasını gerçek modül ve sistem test koşullarında doğrulayın.