PROTOCOLLO TECNICO

Protocollo di comunicazione RS-485

Moduli amplificatori di potenza RF

Questo documento definisce l'interfaccia e il formato di scambio dati tra un sistema host e un modulo amplificatore di potenza RF. Comprende framing, controllo di abilitazione PA, risposte ai comandi e telemetria di stato del modulo.

Numero documento	Versione	Data di revisione	Stato
PRD-COM-RS485-PA-it-IT	**1.3**	**2026-11-11**	**Rilasciato**

Limiti di implementazione
Questa revisione del protocollo non definisce l'indirizzamento dei nodi, checksum o CRC, timeout e ritentativi dell'host, terminazione o polarizzazione RS-485 né il tempo di commutazione del ricetrasmettitore. Prima dell'implementazione, confermare tali elementi, i limiti specifici del prodotto e i requisiti di progetto nella documentazione di prodotto o di progetto approvata.

1. Panoramica dell'interfaccia

Il protocollo utilizza un'interfaccia seriale RS-485 half-duplex per la comunicazione tra host e modulo amplificatore di potenza.

Parametro	Valore
Interfaccia fisica	Comunicazione seriale RS-485 half-duplex
Velocità di trasmissione	115200 bps
Formato dati	8 bit dati, nessuna parità
Notazione del protocollo	Esadecimale (HEX)
Ordine byte predefinito	Big-endian; byte più significativo per primo, salvo diversa indicazione del cliente

2. Convenzioni sui dati

UINT è un intero senza segno a 32 bit, USHORT un intero senza segno a 16 bit e UCHAR un intero senza segno a 8 bit. Il bit 0 e il byte 0 rappresentano rispettivamente il bit e il byte meno significativi. I campi riservati sono mantenuti per espansioni future e valgono zero per impostazione predefinita.

3. Regole di comunicazione

L'host invia comandi di controllo o di interrogazione dei parametri. La comunicazione segue un modello master-slave: l'host invia un comando, il modulo amplificatore di potenza lo elabora e restituisce la risposta corrispondente, completando un ciclo di comunicazione.

3.1 Formato del frame dati

Campo	Identificatore	Lunghezza	Definizione
Intestazione frame	Head	2 bytes	Valore fisso 0x7E7E
Tipo di comando	Type	1 byte	Tipo di istruzione, indicato con T
Lunghezza dati	BufLen	2 bytes	Lunghezza dell'area dati in byte
Area dati	Buf	n byte	Dati di comando o risposta
Fine frame	Stop	2 bytes	Valore fisso 0x0A0D

4. Controllo di abilitazione PA (T = 0x01)

L'host utilizza questo comando per spegnere o accendere il PA. Dopo l'attivazione della protezione PA, il comando può riavviare l'amplificatore quando sono soddisfatte le condizioni di ripristino applicabili.

Byte	Contenuto	Definizione
1-2	Intestazione frame	0x7E7E
3	Tipo di comando	0x01
4-5	Lunghezza dati	0x0001 (un byte dati)
6	Controllo di abilitazione PA	0x00: PA spento; 0x01: PA acceso
7-8	Fine frame	0x0A0D

Esempi del comando di abilitazione

Richiesta host - accensione PA

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

Risposta modulo - controllo riuscito

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

Risposta modulo - controllo non riuscito

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

5. Risposta al comando di controllo

Il tipo di comando della risposta ripete il tipo del comando di controllo ricevuto. Il byte dati della risposta indica se l'azione richiesta è riuscita.

Byte	Contenuto	Definizione
1-2	Intestazione frame	0x7E7E
3	Tipo di comando	Ripetizione del tipo di comando di controllo ricevuto
4-5	Lunghezza dati	0x0001 (un byte dati)
6	Risposta di controllo	0xFF: riuscito; 0x01: non riuscito; altri valori riservati
7-8	Fine frame	0x0A0D

6. Interrogazione dello stato (T = 0xFF)

L'interrogazione dello stato non contiene un campo dati. L'host invia il seguente frame fisso:

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

7. Risposta all'interrogazione dei parametri (T = 0xFF)

Il modulo restituisce 16 byte dati contenenti valori misurati e stati di protezione. I valori multibyte usano l'ordine big-endian predefinito dal protocollo.

Byte	Contenuto	Codifica / definizione
1-2	Intestazione frame	0x7E7E
3	Tipo di comando	0xFF
4-5	Lunghezza dati	0x0010 (16 byte dati)
6	Stato acceso/spento PA	0x00: spento; 0x01: acceso
7-8	Tensione di ingresso	16 bit senza segno; 0,1 V per conteggio; 285 = 28,5 V
9-10	Corrente di ingresso	16 bit senza segno; 0,1 A per conteggio; 125 = 12,5 A
11-12	Temperatura del modulo	16 bit con segno; 0,1 °C per conteggio; 285 = 28,5 °C
13-14	Potenza di uscita diretta	16 bit senza segno; 0,1 dBm per conteggio; 425 = 42,5 dBm
15-16	Potenza di uscita riflessa	16 bit senza segno; 0,1 dBm per conteggio; 425 = 42,5 dBm
17	Stato tensione di ingresso	0x00: normale; 0x01: sovratensione; 0x02: sottotensione
18	Stato corrente di ingresso	0x00: normale; 0x01: protezione da sovracorrente
19	Stato temperatura del modulo	0x00: normale; 0x01: protezione da sovratemperatura
20	Stato potenza di uscita	0x00: normale; 0x01: protezione da potenza di uscita eccessiva

Byte	Contenuto	Codifica / definizione
21	Stato protezione VSWR	0x00: normale; 0x01: protezione VSWR
22-23	Fine frame	0x0A0D

8. Soglie di protezione predefinite

Protezione	Valore predefinito del protocollo	Nota di implementazione
Sottotensione	24 V	Confermare rispetto alla versione di prodotto o progetto applicabile
Sovratensione	32 V	Confermare rispetto alla versione di prodotto o progetto applicabile
Sovracorrente	10 A o 20 A	Valore dipendente dal prodotto; conferma obbligatoria
Sovratemperatura	105 °C	Il ripristino avviene 65 °C sotto la soglia di sovratemperatura
Potenza di uscita eccessiva	52 dBm	Confermare rispetto alla versione di prodotto o progetto applicabile

9. Verifica dell'integrazione

Prima della messa in servizio del sistema, verificare l'ordine dei byte, la temporizzazione comando-risposta, il controllo della direzione del bus, la terminazione e la polarizzazione del livello fisico, la gestione degli errori, ogni soglia dipendente dal prodotto e la sequenza di ripristino nelle effettive condizioni di prova del modulo e del sistema.