بروتوكول تقني

بروتوكول الاتصال RS-485

وحدات مضخمات قدرة RF

هذه الوثيقة الواجهة وتنسيق تبادل البيانات بين النظام المضيف ووحدة مضخم قدرة **RF**. وتشمل تأطير البيانات والتحكم في تحدد
تمكين **PA** واستجابات الأوامر وقياس حالة الوحدة عن بعد.

الحالة	تاريخ المراجعة	الإصدار	رقم الوثيقة
منشور	**2026-11-11**	**1.3**	**PRD-COM-RS485-PA-ar-SA**

حدود التنفيذ
لا يحدد هذا الإصدار من البروتوكول عنونة العقد أو المجموع الاختباري أو **CRC** أو مهلة النظام المضيف وسلوك إعادة المحاولة أو إنهاء **RS-485** وانحيازها أو توقيت تبديل جهاز الإرسال والاستقبال. يجب تأكيد هذه البنود والحدود الخاصة بالمنتج ومتطلبات المشروع في وثائق المنتج أو المشروع المعتمدة قبل التنفيذ.

1. نظرة عامة على الواجهة

يستخدم هذا البروتوكول واجهة تسلسلية **RS-485** نصف مزدوجة للاتصال بين النظام المضيف ووحدة مضخم القدرة.

المعامل	القيمة
الواجهة المادية	اتصال تسلسلي **RS-485** نصف مزدوج
معدل الباود	**bps** 115200
تنسيق البيانات	8 بتات بيانات، من دون تكافؤ
صيغة البروتوكول	سداسي عشري **(HEX)**
ترتيب البايتات الافتراضي	**Big-endian** البايت الأعلى أولا ما لم يحدد العميل خلاف ذلك

2. اصطلاحات البيانات

UINT عددا صحيحا غير موقع من 32 بت، ويمثل **USHORT** عددا صحيحا غير موقع من 16 بت، ويمثل **UCHAR** عددا صحيحا يمثل
غير موقع من 8 بت. يمثل البت 0 والبايت 0 البت والبايت الأقل أهمية على التوالي. تحجز الحقول المحجوزة للتوسعات المستقبلية وتكون قيمتها الافتراضية صفرا.

3. قواعد الاتصال

النظام المضيف أوامر التحكم أو الاستعلام عن المعاملات. يتبع الاتصال نموذج استجابة رئيسي-تابع: يرسل النظام المضيف يرسل
أمرا واحدا، وتعالجه وحدة مضخم القدرة وتعيد الاستجابة المقابلة لإكمال دورة اتصال واحدة.

3.1 تنسيق إطار البيانات

التعريف	الطول	المعرف	الحقل
قيمة ثابتة 0x7E7E	2 bytes	Head	بداية الإطار
نوع التعليمة ويرمز إليه بالحرف T	1 byte	Type	نوع الأمر
طول منطقة البيانات بالبايت	2 bytes	BufLen	طول البيانات
بيانات الأمر أو الاستجابة	n بايت	Buf	منطقة البيانات
قيمة ثابتة 0x0A0D	2 bytes	Stop	نهاية الإطار

4. التحكم في تمكين PA (T 0x01)

النظام المضيف هذا الأمر لإيقاف PA أو تشغيله. بعد تفعيل حماية PA يمكن استخدام الأمر لإعادة تشغيل المضخم عند يستخدم
استيفاء شروط الاسترداد المناسبة.

التعريف	المحتوى	البايت
0x7E7E	بداية الإطار	1-2
0x01	نوع الأمر	3
0x0001 بايت بيانات واحد	طول البيانات	4-5
0x00: إيقاف PA 0x01: تشغيل PA	التحكم في تمكين PA	6
0x0A0D	نهاية الإطار	7-8

أمثلة أوامر التمكين

طلب النظام المضيف - تشغيل PA

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

استجابة الوحدة - نجح التحكم

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

استجابة الوحدة - فشل التحكم

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

5. استجابة أمر التحكم

يكرر نوع الأمر في الاستجابة نوع أمر التحكم المستلم. ويبين بايت بيانات الاستجابة ما إذا كان الإجراء المطلوب قد نجح.

التعريف	المحتوى	البايت
0x7E7E	بداية الإطار	1-2
تكرار نوع أمر التحكم المستلم	نوع الأمر	3
0x0001 بايت بيانات واحد	طول البيانات	4-5
0xFF: نجاح؛ 0x01: فشل؛ القيم الأخرى محجوزة	استجابة التحكم	6
0x0A0D	نهاية الإطار	7-8

6. استعلام الحالة (0xFF T)

لا يحتوي استعلام الحالة على حقل بيانات. يرسل النظام المضيف الإطار الثابت التالي:

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

7. استجابة استعلام المعاملات (0xFF T)

تعيد الوحدة 16 بايت بيانات تتضمن القيم المقاسة وحالات الحماية. تستخدم القيم متعددة البايتات ترتيب **Big-endian** الافتراضي المحدد في هذا البروتوكول.

الترميز التعريف	المحتوى	البايت
0x7E7E	بداية الإطار	1-2
0xFF	نوع الأمر	3
0x0010 16 بايت بيانات	طول البيانات	4-5
0x00: إيقاف؛ 0x01: تشغيل	حالة تشغيلإيقاف PA	6
16 بت غير موقع؛ 0.1 V لكل عدة؛ 285 28.5 V	جهد الدخل	7-8
16 بت غير موقع؛ 0.1 A لكل عدة؛ 125 12.5 A	تيار الدخل	9-10
16 بت موقع؛ 0.1 °C لكل عدة؛ 285 28.5 °C	درجة حرارة الوحدة	11-12
16 بت غير موقع؛ 0.1 dBm لكل عدة؛ 425 42.5 dBm	قدرة الخرج الأمامية	13-14
16 بت غير موقع؛ 0.1 dBm لكل عدة؛ 425 42.5 dBm	قدرة الخرج المنعكسة	15-16
0x00: طبيعي؛ 0x01: جهد زائد؛ 0x02: جهد منخفض	حالة جهد الدخل	17
0x00: طبيعي؛ 0x01: حماية من التيار الزائد	حالة تيار الدخل	18
0x00: طبيعي؛ 0x01: حماية من الحرارة الزائدة	حالة درجة حرارة الوحدة	19
0x00: طبيعي؛ 0x01: حماية من زيادة قدرة الخرج	حالة قدرة الخرج	20
0x00: طبيعي؛ 0x01: حماية VSWR	حالة حماية VSWR	21

© 2026 LCRF

الترميز التعريف	المحتوى	البايت
0x0A0D	نهاية الإطار	22-23

8. حدود الحماية الافتراضية

ملاحظة التنفيذ	القيمة الافتراضية للبروتوكول	الحماية
يجب التأكيد وفق إصدار المنتج أو المشروع المعمول به	24 V	انخفاض الجهد
يجب التأكيد وفق إصدار المنتج أو المشروع المعمول به	32 V	زيادة الجهد
قيمة تعتمد على المنتج؛ يلزم التأكيد	10 A أو 20 A	زيادة التيار
يحدث الاسترداد عند 65 °C دون حد الحرارة الزائدة	105 °C	زيادة الحرارة
يجب التأكيد وفق إصدار المنتج أو المشروع المعمول به	52 dBm	زيادة قدرة الخرج

9. التحقق من التكامل

تحقق من ترتيب البايتات وتوقيت الأوامر والاستجابات واتجاه الناقل وإنهاء الطبقة المادية وانحيازها في ظروف اختبار الوحدة والنظام الفعلية. تحقق كذلك من معالجة الأخطاء وجميع الحدود الخاصة بالمنتج وتسلسل الاسترداد قبل تشغيل النظام.