

MT5700M-CN 5G 系列模组 高精度授时功能验证指导

V200R001C20

文档版本：01


发布日期：2024-05-17

成都鼎桥通信技术有限公司

网址: <https://www.td-tech.com>
客户服务电话: 400 060 0808

版权所有©成都鼎桥通信技术有限公司 2024。保留一切权利。
非经本公司书面许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部,并不得以任何形式传播。

商标声明

 **TD Tech** 和其他商标均为成都鼎桥通信技术有限公司的商标。
本文档提及的其他所有商标或注册商标,由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受成都鼎桥通信技术有限公司商业合同和条款的约束,本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定,成都鼎桥通信技术有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因,本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定,本文档仅作为使用指导,本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。



目 录

1 前言.....1

1.1 概述..... 1

2 简介.....2

3 工作原理.....3

4 应用指导.....4

5 示波器验证指导..... 5

5.1 验证内容.....5

5.2 验证方法.....5

5.3 预期结果.....6

6 FAQ.....9

1 前言

1.1 概述

1.1 概述

本文档主要介绍了MT5700M模块高精度授时的工作原理、应用指导、验证指导。

文档版本	发布日期	说明
01	2024-05-17	第一次发布

2 简介

高精度的时间，对社会经济的发展具有十分重要的作用。当今，通信、电力和金融等和我们生活息息相关的行业都离不开精确的计时系统，以实现同步和高效率运行。例如通信系统中基站的切换、漫游需要精准的时间控制，对同步精度的要求也比较高，以TD-LTE为代表的TDD时分系统对时间同步要求极高，系统时间同步要求在 $\pm 1.5\mu\text{s}$ 以内。电力网络中对时间和频率的测量也是非常基本的需求，以此来有效的传送和分配负荷。而且通过对电网中异常情况的精准时间测量，工程师们能够快速追查到断电的确切地点。

5G(NR)网络中的SIB9消息包含与GPS时间和协调世界时间（UTC）相关的信息，可以实现高精度的授时服务。

3 工作原理

高精度授时是指5G基站向模组发送精准的时钟信息；模组收到时钟信息，进行时间信息补偿，然后将精准的时钟通过标准接口输出。

主要包含如下工作步骤：

1. 5G基站通过卫星获取精准定时，与标准时间同步；
2. 5G基站通过空口SIB9消息，将精准时钟信息传递给终端模组；
3. 终端模组与基站间完成精确的传输时延测量，做时间信息补偿；
4. 终端模组将精确时钟，通过标准接口格式（例如IRIG-B编码格式）传递给端点侧设备。

4 应用指导

步骤1 基站通过sib9使能5G高精度授时功能；

步骤2 模组默认关闭该功能，需根据当前时区下发AT指令，如为北京时区，则下发AT^HPTCFG=1,0,32开启授时功能，如下图所示，该命令重启后生效（该AT详细描述请参考MT5700M-CN 5G系列模组AT命令手册）。

```
[channel 0] >AT^HPTCFG=1,0,32  
[channel 0] OK
```

----结束

5 示波器验证指导

5.1 验证内容

5.2 验证方法

5.3 预期结果

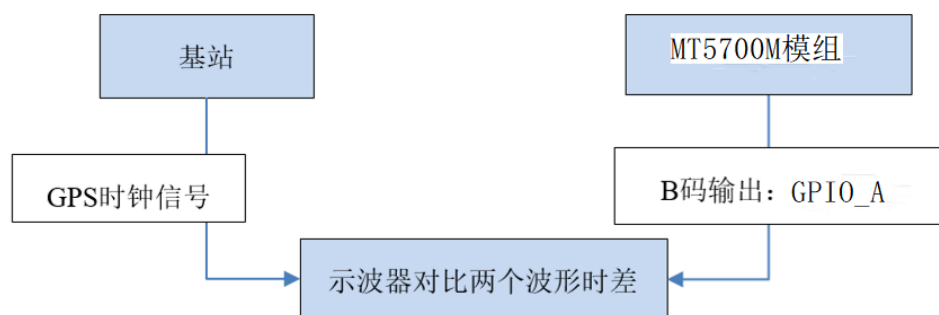
5.1 验证内容

1. 通过diagtool工具查看MT5700M获取到基站SIB9消息；
2. 测量MT5700M开发板上的B码或1pps脉冲的输出波形；
3. 测量B码或1pps脉冲波形的上升沿时间差。

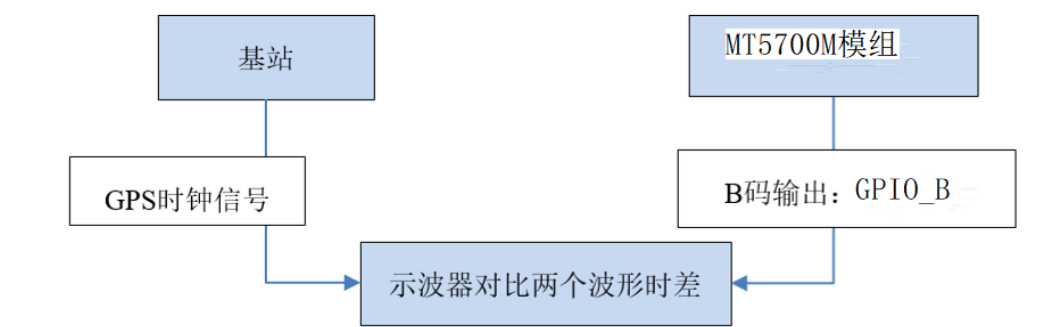
5.2 验证方法

1. 两种输出方式的引脚有差异，B码与1pps的波形输出管脚请参考《MT5700M-CN 5G模块硬件设计指南》，两种输出方式同时输出，有B码输出就会有1pps输出。若B码由GPIO_A输出波形，1pps脉冲由GPIO_B输出波形（并非实际管脚名称）。则两种输出连线示意图如下所示：

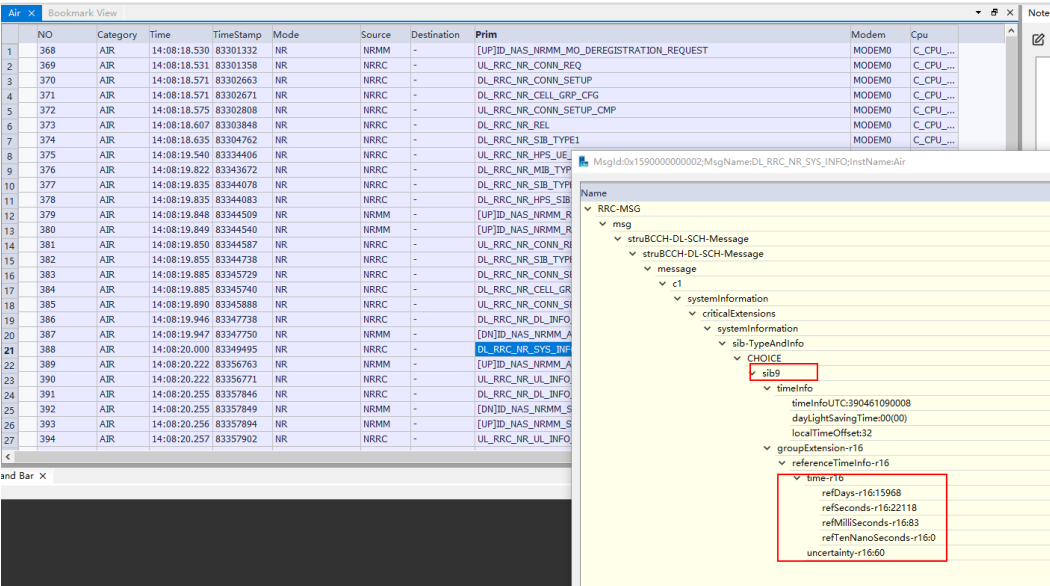
(1) 下图是B码输出连线示例图，基站的GPS时钟信号和模组的GPIO_A分别作为示波器的两个输入信号



(2) 下图是1pps输出连线示例图，基站的GPS时钟信号和模组的GPIO_B分别作为示波器的两个输入信号



2. 启动MT5700M模组，开机正常入网；
3. 通过diag tool工具查看日志，模组可接收sib9消息，能获取基站授时时间和B码信息；



4. 使用示波器测量MT5700M开发板的B码引脚或1pps引脚的波形，并同时和基站GPS波形进行比较。

5.3 预期结果

1. B码波形输出波形正常，如下图。



说明

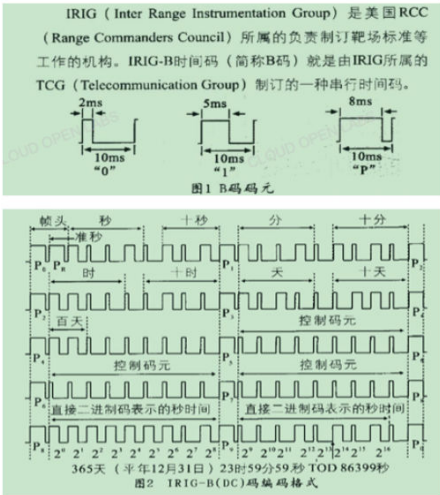
注：可通过B码信号波形读取时间信息，读取方法可参考下图：

3.B码规范 (WP-IRIG-200-04)

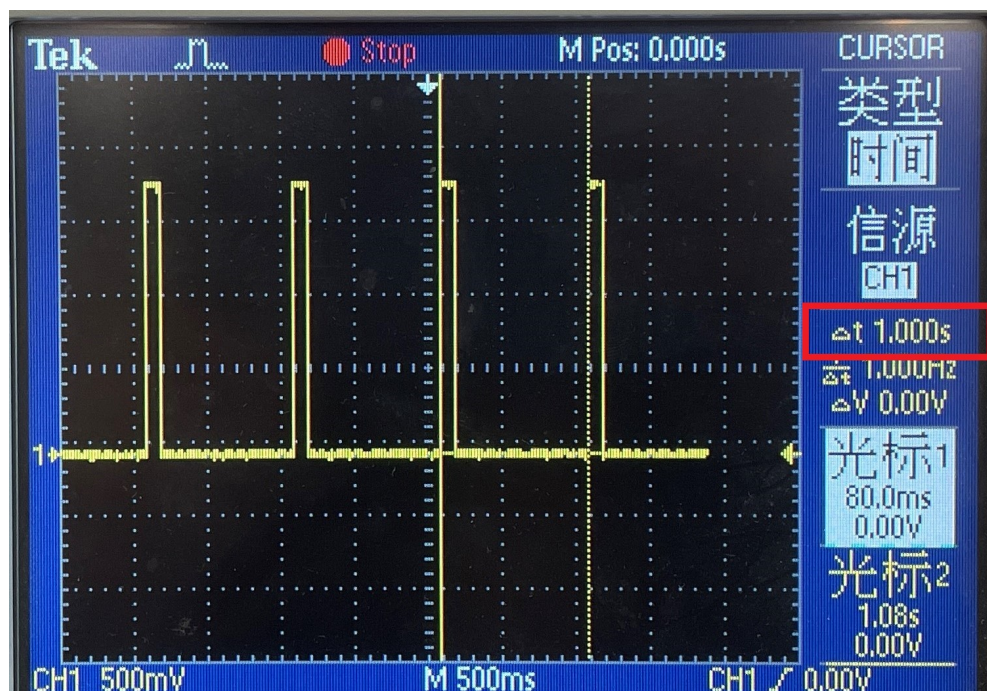
B码信号是每秒一帧的时间串码,其基本的码元是“0”码元、“1”码元和“P”码元,每个码元占用10ms时间,一帧串码含100个码元。码元“0”和“1”对应的脉冲宽度为2ms和5ms,“P”码元是位置码元,对应的脉冲宽度为8ms。

连续两个“P”码元表明整秒的开始,第二个“P”码元的脉冲前沿是“准时”参考点,定义其为“Pr”。

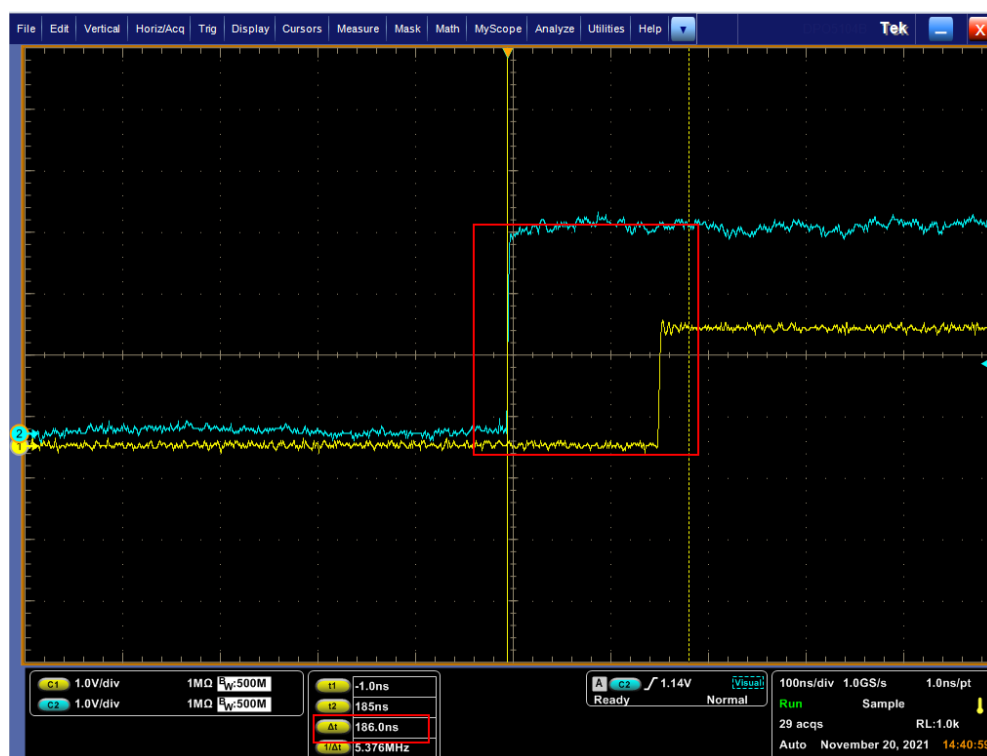
我们目前测试中就是通过示波器去寻找连续两个8ms脉冲信号，确定B码测试点



2. 1pps输出波形正常, 为周期性1s出现一个上升沿, 如下图。



3. 两种输出方式：B码或者1pps脉冲，和基站GPS时钟脉冲进行对比，同时刻码元的上升沿时间差不超过1us，如下图。



6 FAQ

1. 如何查看是否入网成功？
输入at指令 `at+c5greg?` 返回的第二个参数为1，表示已经入网
2. 无B码输出时
 - a. 检查环境是否ok，建议使用对比机验证环境；
 - b. 若环境ok, 检查模组是否已经入网；
 - c. 若模组入网成功，需检查示波器信号输入、接入的引脚是否都正常，同时观察示波器引脚是否有接地。
3. 如何查看是否有收到sib9消息？

在diagtool工具Air空口的打印中，有一条sib1消息的解析DL RRC NR SYS INFO，里面携带了基站下发的sib9消息，如下图过所示：

[illegible]

4. 测试完毕后如何关闭高精度授时功能？
下发AT+HPTCFG=0,0, 然后重启，即可关闭。