

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

G.8272/Y.1367

(01/2015)

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络

经传送网的分组网概况 – 同步、质量和可用性目标

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题下一代网络

互联网的协议问题 – 传输

基准主时钟的定时特性

ITU-T G.8272/Y.1367建议书

ITU-T G系列建议书
传输系统和媒质、数字系统和网络

国际电话连接和电路	G.100–G.199
所有模拟载波传输系统共有的一般特性	G.200–G.299
金属线路上国际载波电话系统的各项特性	G.300–G.399
在无线电接力或卫星链路上传输并与金属线路互连的国际载波电话系统的一般特性	G.400–G.449
无线电话与线路电话的协调	G.450–G.499
传输媒质和光系统的特性	G.600–G.699
数字终端设备	G.700–G.799
数字网	G.800–G.899
数字段和数字线路系统	G.900–G.999
服务的多媒体质量和性能—一般和与用户相关的概况	G.1000–G.1999
传输媒质的特性	G.6000–G.6999
经传送网的数据 一般概况	G.7000–G.7999
经传送网的分组网概况	G.8000–G.8999
经传送网的以太网概况	G.8000–G.8099
经传送网的MPLS概况	G.8100–G.8199
同步、质量和可用性目标	G.8200–G.8299
业务管理	G.8600–G.8699
接入网	G.9000–G.9999

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

基准主时钟的定时特性

摘要

ITU-T G.8272/Y.1367建议书规定了适用于分组网中时间、相位和频率同步的基准主时钟（PRTC）的要求，规定了PRTC时间输出的容许误差。

这些要求适用于为该设备指定的正常环境条件。

历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一ID*
1.0	ITU-T G.8272/Y.1367	2012-10-29	15	11.1002/1000/11817
1.1	ITU-T G.8272/Y.1367 (2012) 修订 1	2013-08-29	15	11.1002/1000/12013
2.0	ITU-T G.8272/Y.1367	2015-01-13	15	11.1002/1000/12393

* 为了访问该建议书，在你的网络浏览器的地址部分输入URL <http://handle.itu.int/>，后面接着是建议书的唯一ID，例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息和通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是国际电联的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准 ITU-T 建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款(以确保例如互操作性或适用性等)，只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局(TSB)的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© ITU 2015

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制出版物的任何部分。

目录

	页码
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	1
3.1 其他地方定义的术语	1
3.2 本建议书定义的术语	2
4 缩写和首字母缩略语	2
5 惯例	2
6 锁定模式下的时间误差、漂移和抖动	2
6.1 锁定模式下的时间误差	3
6.2 锁定模式下的漂移	3
6.3 抖动	5
7 保持	5
8 相位不连续性	5
9 接口	5
9.1 相位和时间接口	5
9.2 频率接口	6
附录I – 测量PRTC或者组合了T-GM的PRTC的性能	7
I.1 影响基于GNSS的PRTC的性能的因素	7
I.2 相位漂移测量	7
I.3 时间误差测量	9
附录II – PRTC功能模型	13
附录III – 经过时间接口交换的信息	15
附录IV – PRTC位置	16

基准主时钟的定时特性

1 范围

本建议书规定了适用于分组网中时间、相位和频率同步的基准主时钟（PRTC）的要求，这些要求适用于为该设备指定的正常环境条件。

一个典型的PRTC为一个网络或部分网络内部其他时钟的时间、相位和频率同步提供参考信号，特别地，该PRTC还能为其所在的网络节点内的电信超级主时钟（T-GM）提供参考信号。

PRTC提供了溯源于公认时间标准（例如，协调世界时（UTC））的参考时间信号。UTC可以从在国际计量局（BIPM）注册的UTC时间实验室（例如，国际UTC时间实验室）获得，或者最常见的从全球导航卫星系统（GNSS）获得。

本建议规定了PRTC输出要求，应按照本建议书的规定保持PRTC的精度。

本建议书还包含了PRTC与T-GM时钟相结合的情况，在该情况下，本建议书规定了组合PRTC和T-GM功能输出端的性能，即精确时间协议（PTP）消息。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其他参考文献的最新版本。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

- [ITU-T G.703] ITU-T G.703 建议书（2001年），分层数字接口的物理/电气特性。
- [ITU-T G.810] ITU-T G.810建议书（1996年），用于同步网络的定义和术语。
- [ITU-T G.811] ITU-T G.811 建议书（1997年），主参考时钟的定时特性。
- [ITU-T G.8260] ITU-T G.8260 建议书（2012年），分组网络中同步的定义和术语。
- [ITU-T G.8271] ITU-T G.8271/Y.1366建议书（2012年），分组网络的时间和相位同步概况。
- [ITU-T G.8273] ITU-T G.8273/Y.1368建议书（2013年），相位和时钟框架。
- [IEEE 1588-2008] IEEE标准1588-2008，适用于网络测量和控制系统的精密时钟同步协议标准。

3 定义

3.1 其他地方定义的术语

本建议书采用了其他地方定义的下列术语：

与同步有关的定义包含在[ITU-T G.810]和[ITU-T G.8260]中。

3.2 本建议书定义的术语

无。

4 缩写和首字母缩略语

本建议书采用下列缩写和首字母缩略语：

1PPS	1个脉冲每秒
GNSS	全球导航卫星系统
GPS	全球定位系统
MTIE	最大时间间隔误差
PRC	主参考时钟
PRTC	基准主时钟
PTP	精确时间协议
RF	射频
SSU	同步供给单元
T-GM	电信超级主时钟
TDEV	时间偏差
ToD	时间
UTC	协调世界时

5 惯例

无。

6 锁定模式下的时间误差、漂移和抖动

PRTC噪声产生的特点主要表现在两个方面：

- 在其输出端的、与适合的主要时间标准（例如UTC）相比较的固定时间误差（时间偏差）；
- 在其输出端产生的相位误差量（漂移和抖动）。

为了描述上述的第二个方面（相位误差），计算最大的时间间隔误差（MTIE）和时间偏差（TDEV）是有用的。

第6.1节规定了适用于PRTC输出端的时间误差要求，该要求对应于上述两个方面的组合（固定的时间误差和相位误差）。对于单独的固定时间误差分量未作要求；时间误差与相位误差结合在一起，不能独立测量。

第6.2和6.3节规定了适用于PRTC输出端的漂移和抖动要求，该要求对应于上述的第二个方面（相位误差）。

第6.1和6.2节中规定的性能也适用于集成到单台设备中的组合PRTC和T-GM功能的输出端，因此，引入T-GM功能不需要额外的许可。

注 — 可以通过组合这两项功能来优化设备内部的噪声，因此，集成了PRTC和T-GM的设备的总噪声与只包含PRTC的设备相同。

6.1 锁定模式下的时间误差

在正常的、锁定工作条件下，当相对于适合的主要时间标准（例如UTC）进行验证时，PRTC或者组合PRTC和T-GM功能的时间输出应精确到100 ns以内或更小。对于PRTC，这个数值包括所有的噪声分量，即该PRTC的固定时间误差（时间偏差）和相位误差（漂移和抖动）。对于组合的PRTC和T-GM功能，上述说法也同样适用，除非采用[ITU-T G.8273]规定的方法处理样本、对时间戳进行量化。

正常的、锁定工作条件意味着：

- PRTC完全锁定到输入的参考时间信号，不是工作在预热状态；
- 参考路径上没有故障或者设备错误，包含但不限于天线故障；
- 环境条件在为该设备规定的工作极限之内；
- 针对固定的偏差如天线电缆长度、电缆放大器和接收机延时等，设备被正确地使用和校准；
- 参考时间信号（例如，GNSS信号）工作在相关运营管理机构确定的限值内；
- 如果参考时间信号在无线系统例如GNSS上工作，必须将来自本地其他传播的多径反射和干扰最小化到一个可接受的水平；
- 不存在外部传播异常，例如雷暴。

6.2 锁定模式下的漂移

当PRTC处于正常、锁定运行模式时，用TDEV表示、采用与[ITU-T G.810]图1a规定的同步时钟配置（采用时间标准取代频率标准）类似的配置测量得到的漂移，应具有以下限值：

表1 – 漂移产生 (MTIE)

MTIE 限值 [μ s]	观测区间 τ [s]
$0.275 \times 10^{-3}\tau + 0.025$	$0.1 < \tau \leq 273$
0.10	$\tau > 273$

合成的要求如图1所示。

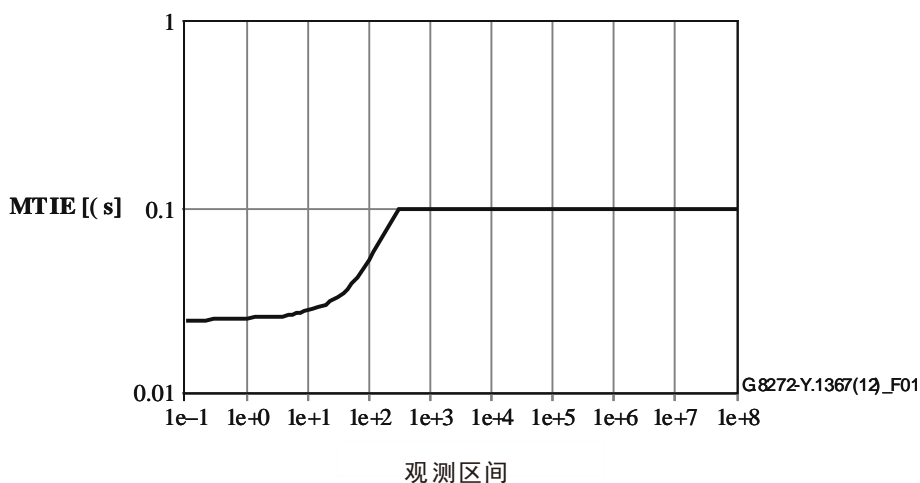


图1 – 随着观测（积分）周期变化的MTIE

注1 – 对于1个脉冲每秒（1PPS）输出接口，MTIE适用于1秒以上的观测周期。

当PRTC处于正常、锁定运行模式时，用TDEV表示、采用与[ITU-T G.810]图1a规定的同步时钟配置（采用时间标准取代频率标准）类似的配置测量得到的漂移，应具有以下限值：

表2 – 漂移产生(TDEV)

TDEV限值 [ns]	观测区间 τ [s]
3	$0.1 < \tau \leq 100$
0.03τ	$100 < \tau \leq 1\,000$
30	$1\,000 < \tau < 10\,000$

合成的要求如图2所示。

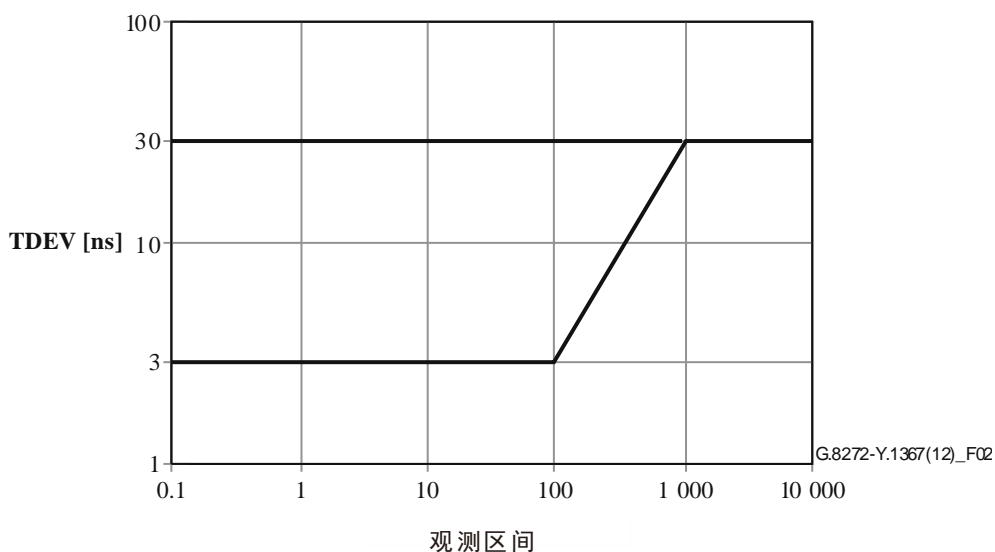


图2 – 随着观测（积分）周期变化的TDEV

注2 – 对于1PPS的输出接口，TDEV适用于1秒以上的观测周期。

适用于1PPS输出接口的MTIE和TDEV要求是基于每秒一个样本得到的1PPS信号的时间间隔误差，不经过任何的低通滤波。

通过一个等效的10 Hz、一阶低通测量滤波器、以1/30秒的最大采样时间 τ_0 来测量适用于2 048 kHz、2 048 kbit/s 和1 544 kbit/s输出接口的MTIE和TDEV要求。

为了避免由测试设备中时间戳量化或者分组位置的任何量化产生的误差，在对至少100个连接样本取平均之后才施加适用于传送PTP消息以太网接口的MTIE和TDEV要求。

6.3 抖动

尽管本建议书中的绝大多数技术要求与开展测量的输出接口无关，但对于抖动产生情况不是这样的；抖动产生技术要求必须利用现有的技术要求，而目前这些技术要求是针对不同的接口速率而做出的不同规定。针对第9节中确定的一些接口，分别描述了这些要求。适用于2 048 kHz、2 048 kbit/s 和1 544 kbit/s输出接口的抖动要求见[ITU-T G.811]的规定。

第9节中确定的其他接口的固有抖动有待进一步研究。

7 保持

当PRTC丢失其所有的输入相位和时间基准时，它会进入相位/时间保持状态。在这些情况下，PRTC可以依靠本地振荡器的状态保持，或者一个可选的可溯源到主参考时钟（PRC）的外部输入频率基准，或者两者的组合。

该要求限制了输出定时信号的最大偏移，此外，限制了输入信号减损或者内部扰动期间的累积相移。

适用于PRTC的相位/时间保持的要求有待进一步研究。

8 相位不连续性

PRTC的相位不连续性有待进一步研究。

9 接口

本建议书中的要求与参考点相关，参考点可能在PRTC所嵌入的设备或者网络设备（NE）的内部，因此，不一定可用于用户的测量或分析，因此，对这些内部参考点上PRTC的性能没有做出规定，而是规定了设备外部接口的PRTC性能。

注意到并不是下面的所有接口均需要在所有的设备上实现。

9.1 相位和时间接口

可能包含PRTC的设备的指定输出相位和时间接口为：

- 按照[ITU-T G.703] 和[ITU-T G.8271]的规定，基于ITU-T V.11的时间/相位分发接口；
- 按照[ITU-T G.703]和[ITU-T G.8271]的规定，1PPS 50 Ω 相位同步测量接口；
- 其他接口有待进一步研究；
- 传送PTP消息的以太网接口。

注一 以太网接口能组合用于频率和PTP消息的同步以太网。

9.2 频率接口

除了相位和时间接口以外，可能会采用频率接口。必须提供至少一个输出频率接口。可能包含PRTC的设备的指定的输出频率接口为：

- 符合[ITU-T G.703]以及在这里规定的另外的抖动和漂移要求的2 048 kHz接口；
- 符合[ITU-T G.703]以及在这里规定的另外的抖动和漂移要求的1 544 kbit/s接口；
- 符合[ITU-T G.703]以及在这里规定的另外的抖动和漂移要求的2 048 kbit/s接口；
- 同步以太网接口；
注 — 以太网接口能够组合PTP消息和同步以太网。
- 按照[ITU-T G.703]和[ITU-T G.8271]的规定，基于ITU-T V.11的时间/相位分发接口；
- 按照[ITU-T G.703]和[ITU-T G.8271]的规定，1PPS 50 Ω 相位同步测量接口；
- 其他接口有待进一步研究。

可能包含PRTC的设备的指定的可选输入频率接口有待进一步研究。

附录I

测量PRTC或者组合了T-GM的PRTC的性能

(本附录不是本建议书的组成部分。)

PRTC输出的时间误差难以测量，原因是时间是一个相对量。与频率不同，不存在“时间发生器”之类的东西；时间总是必须与一个标准例如UTC进行比较。甚至UTC本身只是通过比较一段时期内多个国家时间标准的输出，在回顾时是已知的。

注1 – PRTC性能测试的精度有待进一步研究。

注2 – 组合了T-GM的PRTC的测试细节见[ITU-T G.8273]。

I.1 影响基于GNSS的PRTC的性能的因素

最常见的PRTC类型是采用来自GNSS系统的无线信号来分发时间，然而，GNSS系统的性能取决于设备厂商控制之外的一系列问题，因此，任何厂家技术规范只指出该设备能够提供的性能，而不是在任何给定的装置中实际提供的性能。

在测量基于GNSS的PRTC的性能时，下列条件应尽可能地得到验证：

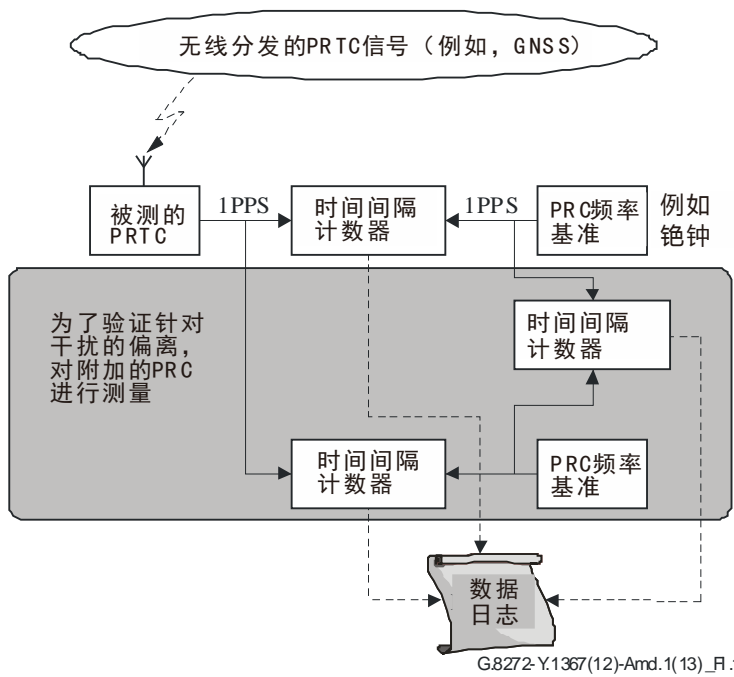
- 针对诸如天线电缆长度和电缆放大器之类的固定偏差，该设备被正确地使用和校准。例如，取决于电缆的类型，天线电缆将产生大约4 ns/m的延时；
- PRTC内包含的所有1PPS输出信号非对称性补偿（例如[ITU-T G.8271]A.1.2节中所描述的）是稳定的；
- 天线具有无遮挡的对天空视野和最小的多径失真，这可以通过记录测量期间可视的卫星数量来验证；
- GNSS或者无线分发系统被正确地维护，并且由相关管理机构运行，这可以通过检查由相关运营管理机构发布的运行状态公告来验证。

除了这些主要的因素以外，还有一些可能引起GNSS系统测量时间误差的次要条件，这些因素可能更难以量化或者减轻。次要的因素可能包括：

- 来自地平面传播的干扰。当可以将滤波器用于消除这些地平面干扰时，可能无法保护不受本地的干扰，干扰的存在可以通过使用干扰检测设备来验证；
- 大气条件，例如雷暴、大雨或者雾；
- 会影响电离层延时的太阳干扰，例如太阳黑子和耀斑。

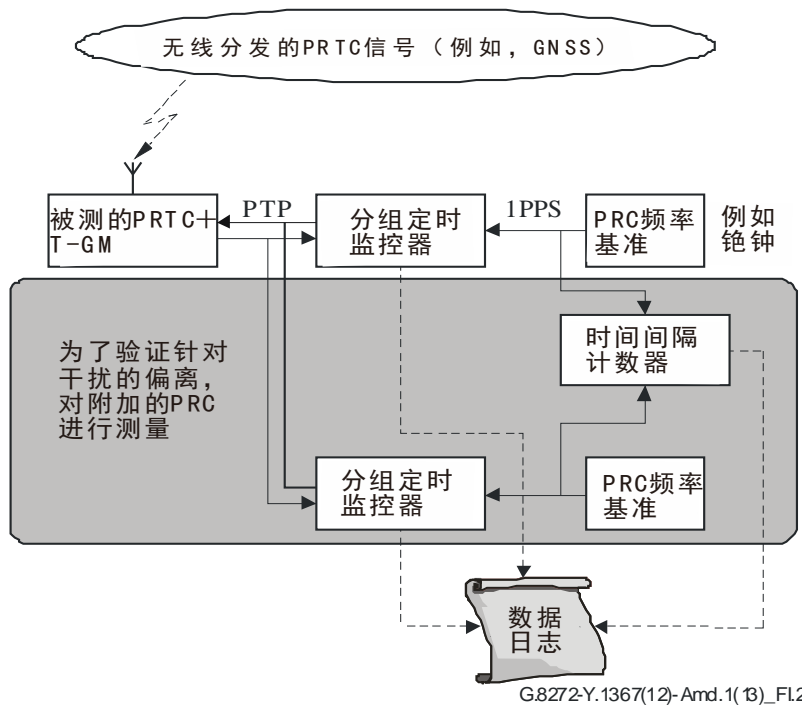
I.2 相位漂移测量

测量PRTC的相对于PRC品质频率基准（例如，铯钟）的相位漂移是可能的，时间间隔计数器用于比较来自PRTC的1PPC输出信号与PRC的相位，该实验装置如图I.1所示。



图I.1 – 测量PRTC的相位漂移

当对组合的PRTC和T-GM功能进行测试时，可以用分组定时监控装置取代时间间隔计数器，如图I.2所示。



图I.2 – 测量组合的PRTC和T-GM的相位漂移

铯基准钟的漂移非常低，尽管它可能会有相对于UTC频率的轻微偏差。对于PRC，可以确保偏差在 10^{11} 分之一以内，但典型的铯基准钟的性能要好很多。该频率偏差会引起相位曲线倾斜，必须要将其消除以便揭示PRTC的漂移性能。

为了区分PRTC的漂移和PRC的漂移，可以将第二个PRC用于三方参与的比较，如图I.1和I.2阴影方框中的组成部分所示。如果不需要则可以省略该附加的检验。

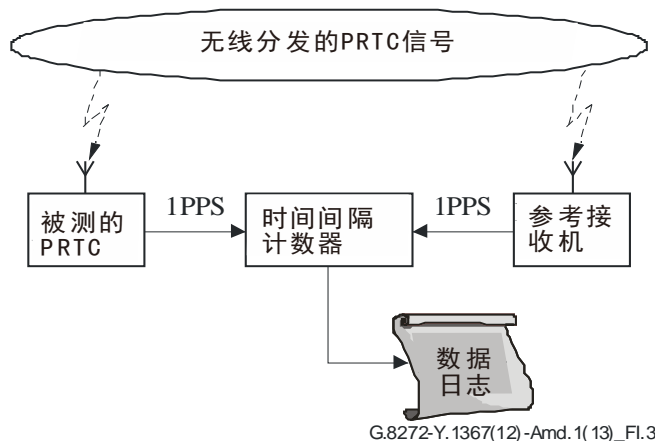
由于铯基准钟只是频率源，不是时间源，该实验只能显示相位漂移，不能测量来自GNSS系统时间的时间误差，然而，它表明如果静态误差能够被测量并校准，则PRTC能够将时间保持在一定的限度内。

I.3 时间误差测量

为了确定PRTC的最大时间误差，有必要将它与另一个精确时间源进行比较。

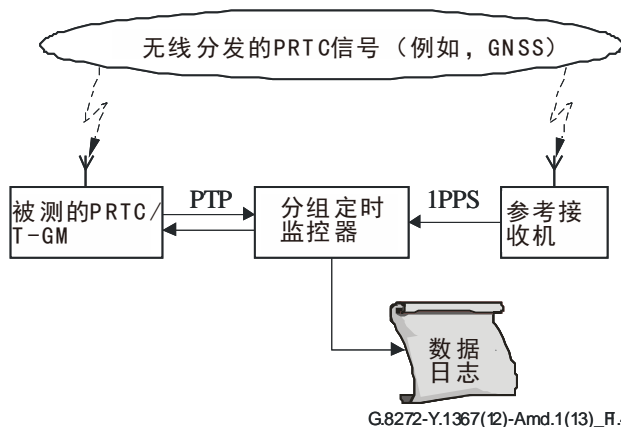
I.3.1 与参考接收机进行比较

在实验室环境下，精确时间源可能是另一个已知不确定性的GNSS接收机，或者“参考接收机”，该实验装置与漂移测量非常类似，但用铯PRC取代参考接收机，时间间隔计数器用于比较来自PRTC的1PPS输出信号与参考接收机之间的时间差，该实验装置如图I.3所示：



图I.3 – 比较相对于参考接收机的时间精度

对于组合的PRTC和T-GM功能，时间间隔计数器可以用分组定时监控器取代。如下图I.4所示：

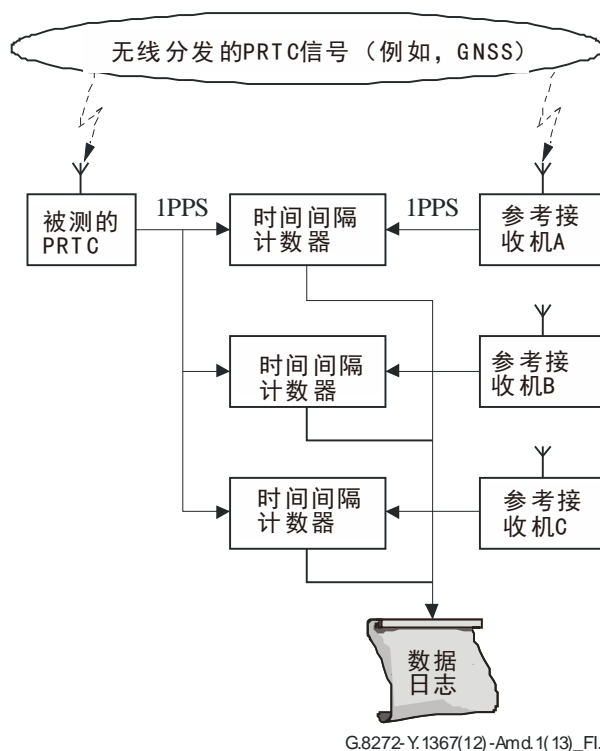


图I.4 – 比较相对于参考接收机的PRTC和T-GM时间精度

在该装置中，为了使结果有效，参考接收机应理想地具有明显优于PRTC的性能，由于PRTC时间误差要求接近于使用GNSS系统的可能极限，因此这类测量能够表明时间精度在正确的范围内，而不是验证已经满足精度要求。

应注意到如果参考接收机性能没有明显优于被测的PRTC，则不可能验证被测设备是否在其技术要求范围内，它只能用于基础的测试，快速地评估PRTC是否有潜在的大问题。其原因是如果参考接收机具有与PRTC相同的性能，则测得的MTIE、TDEV和 $\max|TE|$ 可能是PRTC MTIE、TDEV和 $\max|TE|$ 要求的两倍，或者小到为0。

参考接收机方法可以通过使用一组参考接收机而进行改进，例如，如果采用三个或多个接收机，则有可能采用“大数判决”系统来确定被测PRTC的性能，还有可能评估单台接收机的变化。该实验装置如图I.5所示。

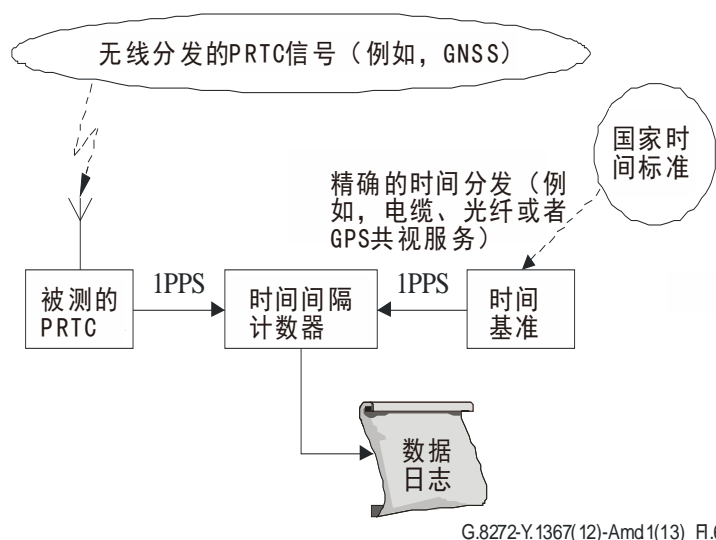


图I.5 – 比较相对于多个参考接收机的时间精度

对于组合的PRTC和T-GM功能，时间间隔计数器可以用分组定时监控器取代。

I.3.2 用国家时间标准校准

为了验证相对于给定时间标准的时间误差在可接受的限度内，有必要将PRTC与一个更加精确的时间源进行比较。例如，这可以从国家时间实验室获取。测量需要在实验室内进行，或者需要采用精确的时间分发系统，例如专用的电缆或光纤，或者GNSS共视时间服务。这类测量可以用于表现参考接收机性能的特点。该实验装置发图I.6所示。



图I.6 – 测量相对于时间标准的时间精度

对于组合的PRTC和T-GM功能，时间间隔计数器可以用分组定时监控器取代。

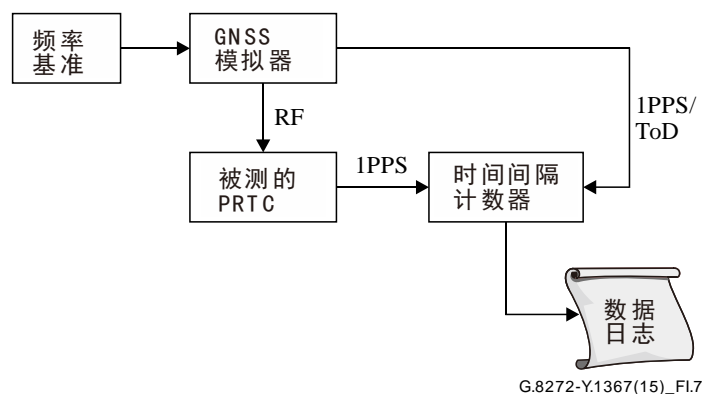
I.3.3 与GNSS模拟器进行比较

GNSS模拟器产生射频（RF）信号，模仿将会从卫星星座获得的该信号，包括卫星的明显“运动”，随着它们上升到水平线上方然后落下的出现和消失。模拟器能够用被测设备在给定时间和日期的“位置”和“时间”来编程，产生将会从该位置和时间的接收机观测到的正确的卫星信号。

某些模拟器还能产生通常的信号减损，例如，可能是由受限的天空视野、大气扰动和多径反射产生的信号减损。PRTC的完整测试应包括PRTC抗这样减损的能力。

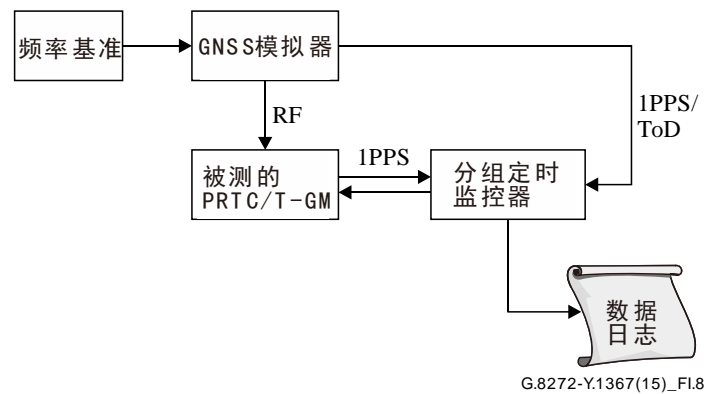
该模拟器还产生1路1PPS输出和时间（ToD）输出，与生成的RF信号同步。该1PPS/ToD信号可以与被测的PRTC/T-GM进行比较来验证被测设备的精度。

监控器将PTP和来自被测设备的1PPS输出所显示的时间和相位，与模拟器产生的1PPS/ToD进行比较。两者之间的任何差异即为被测设备产生的时间差或相位差。时间间隔计数器用于比较来自PRTC的1PPS输出信号与参考接收机的时间差，该实验装置如图I.7所示。



图I.7 – 比较相对于GNSS模拟器的PRTC的时间精度

对于组合的PRTC和T-GM功能，时间间隔计数器可以用分组定时监控器取代，如下图I.8所示：



图I.8 – 比较相对于GNSS模拟器的PRTC和T-GM的时间精度

在该装置中，为了验证小于100ns的ITU-T G.8272精度要求、MTIE技术要求，以及TDEV技术要求已得到满足，RF输出与来自GNSS模拟器的1PPS信号之间的对准理想地应优于5 ns。

由于测量必须在较长的时间周期上进行，GNSS模拟器应由稳定的频率基准输入进行驱动，例如，PRC或者其它稳定的原子钟。该时钟的稳定性应足以确保漂移低于被测PRTC的带宽。

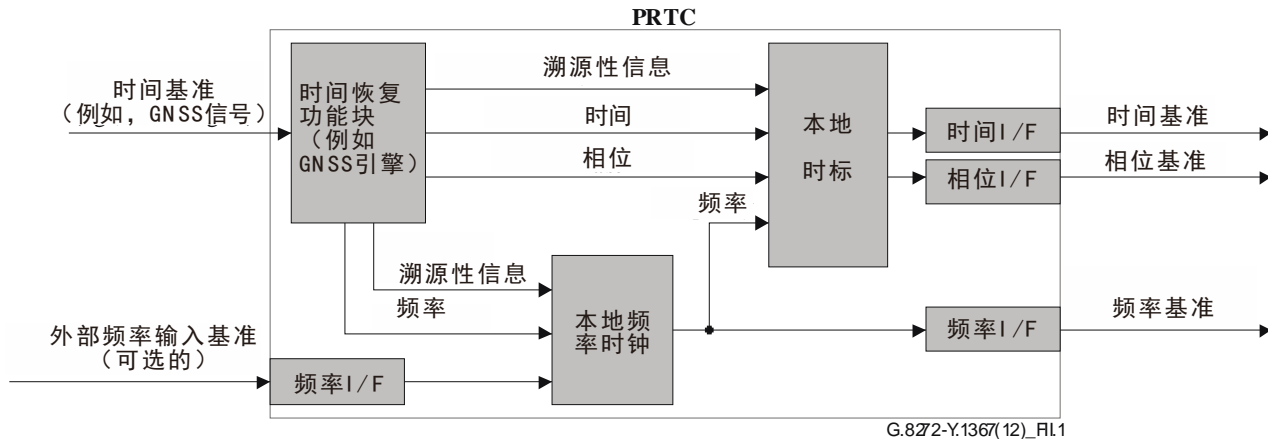
附录II

PRTC功能模型

(本附录不是本建议书的组成部分。)

本附录提供了一种简化的PRTC模型以便描述其功能并定义各种接口和功能（由这些接口和功能共同定义PRTC）。

图II.1表示一个功能模型，并不用于指定任何具体的实现。



图II.1 – PRTC功能模型

注 – 图II.1中所示的输出接口与逻辑接口相对应；在某些PRTC实现中，时间逻辑接口和相位逻辑接口可以合并到相同的相位/时间物理接口。除了时间基准以外，时间逻辑接口可能传送关于该基准溯源性的相关信息。

PRTC的主要功能是传递主要时间基准，用于网络中其它时钟的时间和/或相位同步。

PRTC接收来自使用公认的主要时间标准（例如，来自全球导航卫星系统或者参与时间标准产生的国家实验室）的系统的的时间基准，并将该参考信号传递到一个网络或者部分网络内的其它时钟。

此外，PRTC可能包括输入频率接口，但它必须实现至少一个输出频率接口。当连接至一个可溯源到PRC的频率基准时，可选的输入频率接口可以用于在输入时间基准中断期间维持时标的本地表示（即，延长时钟的相位/时间保持周期）。可选输出频率接口的可能应用是用传统的电信信号来测量PRTC的相位噪声

最后，PRTC还可能传递溯源性信息，反映时钟的状态（即锁定在其输入参考信号、处于状态保持等），该溯源性信息的细节有待进一步研究。

根据图II.1的各个方框来定义的PRTC的功能，表II.1提供了功能的描述。注意到具体的功能组仅用于描述，不用于规定PRTC是如何实现的。

表 II.1 – PRTC功能

时间恢复	接收并处理外部时间接口（例如，来自GNSS天线）。 提供输出信号以产生频率、相位和时间。 提供溯源性信息。
本地频率时钟	频率时钟产生内部使用的频率定时信号。 在时间恢复引擎丢失信号的情况下，该时钟可能会进入状态保持，或者切换到可选的输入频率基准（如果有的话）。 该时钟的细节有待进一步研究，尽管期望带宽将会明显小于给定的PRTC输出技术要求。
本地时标	根据本地频率时钟产生的频率，维持主要时标的本地表示。 该功能块还产生时间和相位基准输出信号。
I/F	生成物理信号所需要的接口功能。

附录III

经过时间接口交换的信息

(本附录不是本建议书的组成部分。)

PRTC包括三种输出接口用于传送频率、相位和时间。

注 — 这些接口与逻辑接口相对应；在一些PRTC实现中，时间逻辑接口和相位逻辑接口可以合并到相同的相位/时间物理接口。

时间接口支持来自PRTC的时间和状态信息的输出，在消息中传送时间和状态信息。消息的格式有待进一步研究。表III.1提供了经过时间接口传递的信息的例子。

表III.1 – 时间和状态信息举例

名称	说明
时间	国际原子时 (TAI)，秒。
闰秒	闰秒 (TAI和UTC之间的偏移量)。
闰秒加/减标志	提供出现闰秒的预先通知。
状态	提供信号是锁定的、处于保持状态或者不应使用的指示。

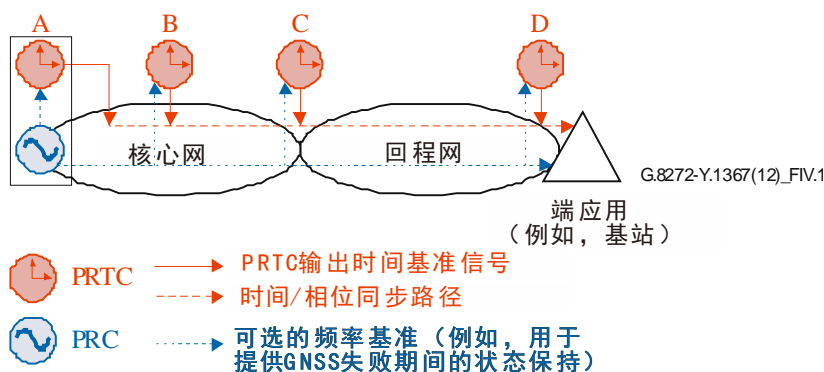
附录IV

PRTC位置

(本附录不是本建议书的组成部分。)

当考虑相位/时间分发时，取决于网络运营商希望遵循的总的体系结构，PRTC功能可以位于不同的位置。通常，这些位置可以概括为本节描述的四个一般的位置A、B、C和D，如下图所示。

注 — 分组主时钟/T-GM（该图中未显示）一般与PRTC在同一个地点，例如，在PRTC将时间同步传递到远方的情况下。



图IV.1 – PRTC功能的一般位置

应注意到将PRTC功能部署得更接近于端应用意味着比集中式部署时要配置更多数量的PRTC功能，但也有好处。例如，它简化了严格校准从PRTC到端应用的链路的非对称性的任务。在这种情况下，为了避免过度时间误差的累积只需要校准较少数量的链路。

- 情况A：集中式的PRTC，与PRC在同一个地点
在情况A中，PRTC与PRC在核心网内的同一个地点，可以接收来自PRC的频率基准（两项功能可能会集成到相同的设备内），然后时间同步基准经过贯穿核心网和回程网的分组主时钟从PRTC传递到端应用（例如，基站），例如，采用诸如PTP之类的时间协议。
- 情况B：集中式的PRTC，与PRC不在同一个地点
在情况B中，PRTC位于核心网内，但不与PRC在同一个地点；通常，在这种情况下，PRTC与同步供给单元（SSU）在同一个地点（两项功能可能会集成到相同的设备内，典型地，将GNSS接收机增加到SSU上），可以接收到来自SSU的频率基准。然后，时间同步基准经过贯穿核心网和回程网的分组主时钟（T-GM）传递到端应用（例如，基站），例如，采用诸如PTP之类的时间协议。
- 情况C：PRTC位于聚集点
在情况C中，PRTC位于聚集点；典型地，将GNSS接收机增加到物理层频率链最后的SSU的其中之一上，然后，时间同步基准经过贯穿回程网的分组主时钟（T-GM）传递到端应用（例如，基站），例如采用诸如PTP之类的时间协议。

- 情况D: PRTC位于网络的边缘

在情况D中，PRTC功能当前直接位于网络的边缘（例如，小区地点）；典型地，GNSS接收机直接与端应用（例如，基站）连接。在这种情况下，时间同步基准一般会直接从PRTC传递到端应用（例如，基站）。

ITU-T Y系列建议书
全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络

全球信息基础设施	
概述	Y.100–Y.199
业务、应用和中间件	Y.200–Y.299
网络方面	Y.300–Y.399
接口和协议	Y.400–Y.499
编号、寻址和命名	Y.500–Y.599
运营、管理和维护	Y.600–Y.699
安全	Y.700–Y.799
性能	Y.800–Y.899
互联网的协议问题	
概述	Y.1000–Y.1099
业务和应用	Y.1100–Y.1199
体系、接入、网络能力和资源管理	Y.1200–Y.1299
传输	Y.1300–Y.1399
互通	Y.1400–Y.1499
服务质量和网络性能	Y.1500–Y.1599
信令	Y.1600–Y.1699
运营、管理和维护	Y.1700–Y.1799
计费	Y.1800–Y.1899
运行于NGN的IPTV	Y.1900–Y.1999
下一代网络	
框架和功能体系模型	Y.2000–Y.2099
服务质量和性能	Y.2100–Y.2199
业务方面：业务能力和业务体系	Y.2200–Y.2249
业务方面：NGN中业务和网络的互操作性	Y.2250–Y.2299
NGN的增强	Y.2300–Y.2399
网络管理	Y.2400–Y.2499
网络控制体系和协议	Y.2500–Y.2599
基于分组的网络	Y.2600–Y.2699
安全	Y.2700–Y.2799
通用移动性	Y.2800–Y.2899
电信级开放环境	Y.2900–Y.2999
未来网络	Y.3000–Y.3499
云计算	Y.3500–Y.3999

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T 系列建议书

A 系列	ITU-T 工作的组织
D 系列	一般资费原则
E 系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F 系列	非话电信业务
G 系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H 系列	视听和多媒体系统
I 系列	综合业务数字网
J 系列	有线网和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K 系列	干扰的防护
L 系列	电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护
M 系列	电信管理，包括 TMN 和网络维护
N 系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O 系列	测量设备的技术规范
P 系列	终端和主观与客观评估方法
Q 系列	交换和信令
R 系列	电报传输
S 系列	电报业务终端设备
T 系列	远程信息处理业务的终端设备
U 系列	电报交换
V 系列	电话网上的数据通信
X 系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y 系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络
Z 系列	用于电信系统的语言和一般软件问题