

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

G.8263/Y.1363

(02/2012)

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 – 质量与可用性目标

Y系列：全球信息基础设施，互联网的协议概况和
下一代网络

互联网的协议概况 – 传送

分组设备时钟的定时特性

ITU T G.8263/Y.1363 建议书

ITU-T

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
服务质量和性能——一般和与用户相关的概况	G.1000-G.1999
传输媒质特性	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
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。

分组设备时钟的定时特性

摘要

ITU-T G.8263/Y.1363建议书概述了同步网络设备互操作功能（IWF）所用计时装置以及ITU-T G.8261/Y.1361建议书中定义的其他网元的要求。本建议书定义了对分组设备时钟的要求。

历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组
1.0	ITU-T G.8263/Y.1363	2012-02-13	15

关键词

时钟、抖动、同步、飘移。

前言

国际电信联盟（国际电联）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）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/>。

© 国际电联 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	2
4 缩写和首字母缩略语	2
5 频率精度	4
5.1 分组设备时钟-从属-频率	4
6 噪声生成	4
6.1 PEC-S-F.....	5
7 分组延迟变化噪声容差	6
7.1 PEC-S-F.....	6
8 长期相位瞬态响应（保持）	6
8.1 PEC-S-F.....	6
9 分组计时干扰的相位响应	7
10 接口	8
附件A – 分组时钟的功能模型.....	9
附录 I – 分组延迟变化噪声容差 – 测试方法	10
附录 II – 有关分组数据速率的考虑	11
附录 III – 有关PEC-S-F时间常量的考虑	12

分组设备时钟的定时特性

1 范围

本建议书概要阐述了[ITU-T G.8265]定义的分组从属时钟计时功能的最低要求。在使用分组方法时，其支持频率同步分配。

在[ITU-T G.8265]定义的分组主时钟对分组从属时钟进行授时的情况下，本建议书的规定可实现网络正常操作。

本建议书侧重移动应用，特别是为移动基站等终端应用提供频率同步。另外，本建议书支持[ITU-T G.8265]定义的架构。其它应用还需深入研究。

就分组从属时钟而言，本建议书重点讲述两种不同类型的部署案例：

- 内置于与终端应用共站的装置内的分组从属时钟，如[ITU-T G.8261.1]图3中的连接C1所示。
- 内置在终端应用内的分组从属时钟，如[ITU-T G.8261.1]图3中的连接C2所示。本建议书第一版本将对第二个案例进行深入研究。

分组从属时钟的其它案例亦需进一步研究。

本建议书侧重与[ITU-T G.8261.1]所定义HRM-1和HRM-2相对应的网络类型。

注 – 针对长观测间隔，PEC-S-F预计将对温度变化效应做出补偿；所以，PEC-S-F的输出将转化为1 ppb的斜率。

本建议书第一版本将对HRM-2类型网络进行深入研究。其它类型的网络不属于本建议书的讨论范围。

本建议书定义了对分组从属时钟的最低要求。这些要求适用于给设备规定的正常环境条件。

本建议书的内容包括时钟精度、分组延迟变化（PDV）噪声容差、保持性能和噪声的生成。启动条件（例如启动、稳定等阶段的变量筛选带宽）还需进一步研究。

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.810] Recommendation ITU-T G.810 (1996), *Definitions and terminology for synchronization networks.*

[ITU-T G.811] Recommendation ITU-T G.811 (1997), *Timing requirements at the outputs of primary reference clocks suitable for plesiochronous operation of international digital links.*

- [ITU-T G.823] Recommendation ITU-T G.823 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy.*
- [ITU-T G.824] Recommendation ITU-T G.824 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 1544 kbit/s hierarchy.*
- [ITU-T G.8260] Recommendation ITU-T G.8260 (2012), *Definitions and terminology for synchronization in packet networks.*
- [ITU-T G.8261] Recommendation ITU-T G.8261 (2008), *Timing and synchronization aspects in packet networks.*
- [ITU-T G.8261.1] Recommendation ITU-T G.8261.1 (2012), *Packet delay variation network limits applicable to packet based methods (Frequency synchronization).*
- [ITU-T G.8265] Recommendation ITU-T G.8265 (2010), *Architecture and requirements for packet-based frequency delivery.*
- [ITU-T G.8265.1] Recommendation ITU-T G.8265.1 (2010), *Precision time protocol telecom profile for frequency synchronization.*

3 定义

与同步相关的定义，请参见[ITU-T G.810]和[ITU-T G.8260]。

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：

ATM	异步传输模式
BS	基站
CBR	恒定比特率
CDMA	码分多址
CE	客户设备
CES	电路仿真业务
DUT	受测装置
EEC	同步以太网设备时钟
ESMC	以太网同步消息信道
FDD	频分复用
FE	快速以太网
GE	吉比特以太网
GPS	全球定位系统
GSM	全球移动通信系统
HRM	假设参考模型
IP DSLAM	IP数字用户线接入复用器
IP	互联网协议
IWF	互操作功能
MAC	媒介接入控制

M-CMTS	模块化有线调制解调器终端系统
METROE	城域以太网
MPEG	移动图片专家组
MRTIE	最大相对时间间隔差错
MSAN	多业务接入节点
MTIE	最大时间间隔差错
NE	网元
NTP	网络时间协议
OLT	光线路终接
OTN	光传输网络
PDH	准同步数字系列
PDV	分组延迟变化
PEC	分组设备时钟
PEC-S-F	分组设备时钟-从属-频率
PHY	物理（层）
PNT	分组网络计时
PNT-F	PNT-功能
PRC	主参考时钟
PSC-A	分组业务时钟-自适应
PSC-D	分级业务时钟-差分
PSTN	公共交换电话网
PTP	精准时间协议
PTS	分组计时信号
PTSF	分组计时信号失效
QL	质量水平
SASE	独立同步设备
SDH	同步数字层
SEC	SDH设备时钟
SLA	服务层协议
SNTP	简单网络时间协议
SRTS	同步剩余时间戳
SSM	同步状态消息
SSU	同步供给单元
STM	同步传输模式
TCP	传输控制协议
TDD	时分复用

TDEV	时间偏差
TDM PW	TDM伪线
TDM	时分复用
ToD	延迟时间
UI	单位间隔
UTC	协调世界时
WCDMA	宽带码分多址

5 频率精度

5.1 分组设备时钟-从属-频率

在自由运转的条件下，分组设备时钟-从属-频率（PEC-S-F）的输出频率精度，对于可追溯至ITU-T G.811 时钟的基准而言，数值不应大于4.6 ppm。

注 – 此精度的时间间隔尚需进一步研究。现已提出了一个月或一年的数值。

6 噪声生成

PEC-S噪声生成是指，存在理想的输入参考分组计时信号时，PEC-S输出端产生的相位噪声数量。图1所示为测试程序：

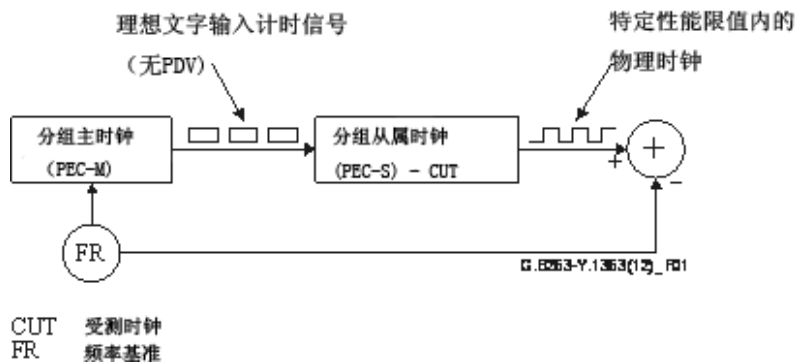


图 1 – 噪声生成的测试程序

根据[ITU-T G.8265]（见[ITU-T G.8265]图1）定义的架构，应指出分组设备时钟-从属-频率并不重叠；因此当存在理想输入参考信号时，没有必要规范时钟输出端处生成的噪声。事实上，本建议书第7段提出的规范涵盖了适用的噪声生成要求。但是，提供此规范的目的是支持网络运营商衡量在理想条件下PEC-S-F生成的噪声，此衡量与应用分组延迟变化（PDV）的情况完全不相关（PDV噪声容差测试）。

最大时间间隔差错（MTIE）的测量使用10 Hz的一阶低通测量滤波器，其最大抽样时间为1/30。

6.1 PEC-S-F

当PEC-S-F处于锁定工作状态并与分组延时变化的自由基准同步，且其MTIE输出的测量使用与生成分组计时信号的分组主时钟相同的基准时，MTIE应使用表1所述限值，但前提是温度恒定（在 $\pm 1^\circ\text{K}$ 之内）。

表 1 – 飘移温度恒定时PEC-S-F的生成情况（MTIE）

MTIE限值(ns)	预测间隔 τ (s)
1000	$0.1 < \tau \leq 1000$
τ	$\tau > 1000$ (注)

注 – 最大的适用观测间隔仍需进一步研究。

相应的要求请参见图 2中的实线。

在考虑到温度影响的情况下，总MTIE贡献容限的增加值请参见表2。

表 2 – 考虑温度影响情况下更多PEC-S-F飘移的生成（MTIE）

附加MTIE容差 (ns)	观测间隔 τ (s)
1000	$0.1 < \tau \leq 100$
10τ	$\tau > 100$ (注)

注 – 最长适用观测间隔仍需进一步研究。

相应要求请参见图 2中的虚线。

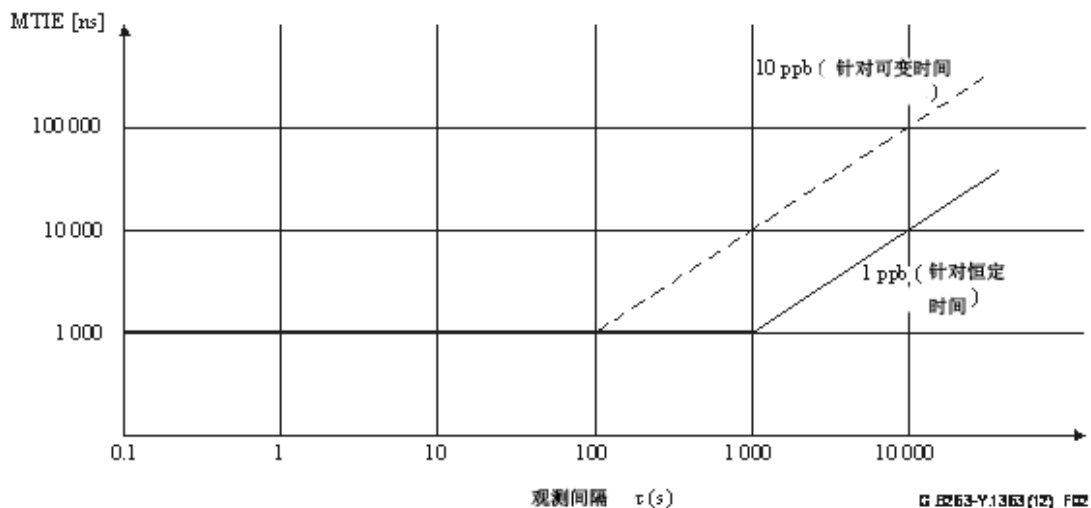


图 2 – 分组设备时钟 – 从属 – 频率（PEC-S-F）
飘移的生成（MTIE）

注 – 针对长观测间隔，预计PEC-S-F将对温度变化效应做出补偿；所以，PEC-S-F的输出将转化为1 ppb的斜率。

7 分组延迟变化噪声容差

7.1 PEC-S-F

PEC-S-F的分组延迟变化（PDV）噪声容差所示为PEC-S-F输入端的最小分组延迟变化噪声。它指出的是PEC-S-F必须忍受的分组计时信号（PTS）噪声。

分组从属时钟的模型请参见图A.1。PEC-S-F的传输特性决定了分组计时信号处PDV噪声的滤波，同时生成了可追溯至分级主时钟输入端计时信号的时钟频率。

PEC-S-F必须容忍[ITU-T G.8261.1]第8段所述限值的噪声（C点的PDV网络限值）。在这些条件下，PEC-S-F输出时钟必须：

- 不得触发PTSF不可用的信号（这仍需进一步研究）
- 不让时钟进入保持模式
- 根据适用情况的不同，将时钟保持在下述性能限值内：
 - [ITU-T G.8261.1]第7.2.2段案例3定义的限值，请参见[ITU-T G.8261.1]图3参考点D的定义，或
 - [ITU-T G.8261.1]第7.2.2段案例2定义的限值，请参见[ITU-T G.8261.1]图3参考点D的定义。此案例还有待进一步研究。

注 1 – 上述限值适用于终端应用（[ITU-T G.8261.1]图3的C1点）的外部PEC-S-F。[ITU-T G.8261.1]图3内E点的终端应用对应的限值，在终端应用内置PEC-S-F的情况下（[ITU-T G.8261.1]图3的点C2）还有待进一步研究。

注 2 – 对实际PEC-S-F应用的特定分组数据而言，在[ITU-T G.8265.1]所述范围内，相关时钟必须忍受[ITU-T G.8261.1]所述网络生成的PDV。具体而言，对于[ITU-T G.8261.1]的HRM-1，当主时钟发送的计时分组只有1%且在150 μs的固定簇范围内时，PEC-S-F必须同时满足特定分组速率的输出性能规范，其起始点在每200秒观测窗口的底层延迟处。

注 3 – 生成分组计算信号（PDV模型）并体验[ITU-T G.8261.1]第8款所规定的噪声限值，仍需进一步研究。PDV输出容差最大时长的测试仍需进一步研究。[ITU-T G.8261.1]所述HRM-1可能的测试方法，尚待深入研究（请参见本建议中的附录I）。

8 长期相位瞬态响应（保持）

当PEC-S时钟丢失了所有基准的情况下，会进入保持状态。本节阐述了此状态期间规定的PEC-S时钟行为。

注 – 针对保持提出的此项规范的适用假设前提为，进入保持状态前没有频偏。其它情况还有待进一步研究。

8.1 PEC-S-F

依照ITU-T G.8265架构部署的PEC-S-F，对长期保持未做规定。在此情况下，如果PEC-S-F输出端的质量不够好（例如PRC可追踪性丢失），则应停止使用输出计时基准，让终端应用进入保持状态。

但是，有时可能无法停止输出基准计时信号（例如，与某些CES应用相关的2048 kbit/s流量信号承载的基准计时信号）。在这些情况下，可将能够获得的、根据[ITU-T G.704]在2048 kbit/s信号中承载的SSM用于通知连接设备，主参考时钟（PRC）的可追踪性丢失。作为一种替代，可发出管理告警，通过管理层向连接设备发出通知。

如果这些方案均不可用（例如，终端应用不支持SSM），则有些长期保持状态可能没有必要。此时适用下述保持规范。

当基准丢失时，PEC-S-F输出端相对于输入端的相位误差 Δx ，在任意S秒周期内不应超出如下限值：

$$|\Delta x(S)| \leq \{(\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2)S + 0.5 \mathbf{b} S^2 + \mathbf{c}\}[\text{ns}]$$

$\Delta x(S)$ 的导数，即分数倍频偏，应在任意S秒周期内满足下式的要求：

$$|d(\Delta x(S))/dS| \leq \{\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2 + \mathbf{b}S\}[\text{ns/s}]$$

$\Delta x(S)$ 的第二导数，即分数倍频移，应在任意S秒周期内满足下式的要求：

$$|d^2(\Delta x(S))/dS^2| \leq \mathbf{d}[\text{ns/s}^2]$$

应用针对 $\Delta x(S)$ 的导数和 $\Delta x(S)$ 的第二导数的上述要求时，S周期的起算必须在与进入保持状态相关的瞬态结束后开始。

注 1 – \mathbf{a}_1 表示恒温条件（ $\pm 1 \text{ K}$ ）下的初始频偏。

注 2 – \mathbf{a}_2 表示时钟进入保持状态后的温度变化。如果没有温度变化，则 \mathbf{a}_2 和S项不会对相位误差产生影响。

注 3 – \mathbf{b} 表示老化引起的平均频移。此值推导自60天连续操作后的典型老化特性。由于温度效应将起主导作用，因此没必要每天测量此数值。

注 4 – 相位偏移 \mathbf{c} 负责向进入保持状态过渡期间可能出现的所有其它相位偏移。

注 5 – \mathbf{d} 表示保持状态期间恒温情况下的最大临时频移。但是，并不要求 \mathbf{d} 与 \mathbf{b} 相等。

可允许相位差错的规范，请参见表 3。

表 3 – 保持状态期间瞬态响应的规范

\mathbf{a}_1 (ns/s)	1.0
\mathbf{a}_2 (ns/s)	10
\mathbf{b} (ns/s ²)	1.16×10^{-5}
\mathbf{c} (ns)	150
\mathbf{d} (ns/s ²)	1.16×10^{-5}

9 分组计时干扰的相位响应

分组计时干扰的相位响应尚需进一步研究。

10 接口

本建议书所述要求涉及内嵌时钟网元（NE）的内部基准点，因此未必可供用户测量或分析使用。所以，PEC-S-F性能的定义并非在这些内部基准点，而是在相关设备的外部接口。

可能包含PEC-S-F的设备同步输入接口为以太网，此处的计时通过分组数据层实现。

可能包含PEC-S-F的设备同步输入接口如下：

- [ITU-T G.703]所述1544-kbit/s接口；
- [ITU-T G.703]所述2048-kHz外部接口；
- [ITU-T G.703]所述2048-kbit/s接口；
- 同步以太网接口。

注 1 – 此接口的性能可能无法满足[ITU-T G.8262]。

并非所有上述接口均要安装在全部设备之上。这些接口应遵循本建议书定义的要求。其它接口的使用还有待进一步研究。

注 2 – 关于同步以太网接口，请参见[ITU-T G.8262]附录III。

附件A

分组时钟的功能模型

(本附录是本建议书的组成部分)

本附件描述了一种功能模型。

图A.1展示了分组设备时钟-从属-频率 (PEC-S-F) 的一种功能模型。分组选择算法通过处理分组计时信号, 选择用于恢复时钟的分组数据。选定分组数据承载的时间信息被作为时标比较程序的输出内容, 用于比较主时标和本地时标。到达时间与离开时间之差可用作误差信号, 控制负责驱动本地时标的本地振荡器速率, 从而使本地时标运行的速率与主时标的速率同步。本地基准可能来自一个稳定的振荡器或“输出时钟”。图A.1所示为一个功能模型, 并不特指某种实施方式。有关实施的任何细节均不在本建议书的讨论范围之内。

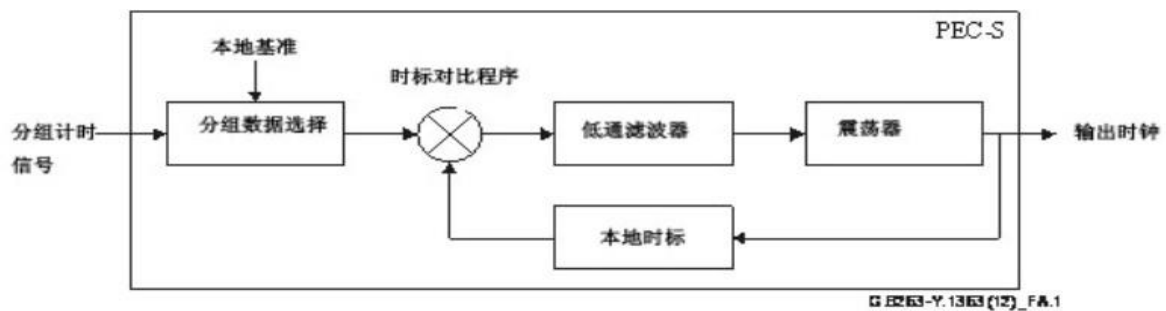


图 A.1-分组设备的功能模型
时钟-从属-频率 (PEC-S-F)

附录 I

分组延迟变化噪声容差 – 测试方法

(此附录非本建议书的组成部分)

[ITU-T G.8261.1] HRM-1的测试方法还有待进一步研究。

附录 II

有关分组数据速率的考虑

(此附录非本建议书的组成部分)

本建议书并不要求分组时钟采用任何特定的分组数据速率。

分组设备时钟-从属-频率 (PEC-F-S) 适用的基准为[ITU-T G.8265.1], 该建议书将分组数据速率定义在每16秒一组至每1秒128组范围之内。不能期望某具体PEC-S-F实施在上述整个范围内满足性能要求, 实际使用的数值取决于振荡器的稳定性、流量负载与网络类型, 以及目标应用。

经验显示, 在与[ITU-T G.8261.1] HRM-1类似的网络中运营时, 本建议书所述PEC-S-F通常使用高于1组/秒的分组数据速率来满足[ITU-T G.8261.1]第7.2.2节案例3规定的要求。

分组数据速率的选择可能会给振荡器的稳定性要求造成显著影响。

注 - 本建议书关注的分组数据速率为处于稳定条件下的数据速率 (启动阶段不在本建议书考虑的范围之内)。

附录 III

有关PEC-S-F时间常量的考虑

(此附录非本建议书的组成部分)

本建议书不需要为PEC-S-F分组时钟规定任何具体时间常数，只要求当PEC-S-F采用的输入PDV噪声在[ITU-T G.8261.1]规定的PDV网络限值（例如[ITU-T G.8261.1]第8段内的数值）范围内时，遵守[ITU-T G.8261.1]（例如[ITU-T G.8261.1]的图4）规定的相关输出性能指标。

注 1 – 时间常数 τ_c ，与3 dB的PLL带宽 f_{3db} 相关，其关系表达式为： $\tau_c = 1 / (2\pi f_{3db})$ 。

在二阶锁相环路的基础上，现已就采用[ITU-T G.8263]附件A中定义的分组时钟功能模型的PEC-S-F开展了研究，以判定适当的时间常数值。这些研究考虑了与[ITU-T G.8261.1]为HRM-1定义的网络限值相符的PDV数据。

这些研究显示，为满足[ITU-T G.8261.1]图4的要求，可能有必要在物理层使用明显高于传统时钟的时间常数（例如SEC/EEC），其范围约在1000秒或更高。

注 2 – 给定PEC-S-F的时间常数亦取决于划分给振荡器噪声的预算，该预算与可变温度影响相关性特别大。老化和环境影响引起的振荡器噪声确可限制PEC-S-F的实际性能，因此应当考虑在内。

PEC-S-F在作为输入噪声的低通滤波器的同时，可作为振荡器噪声的高通滤波器。对给定的振荡器而言，环路时间常数的选择是输入噪声与允许振荡器噪声之间的实际衰减值。

如果PEC-S-F的目标性能值与[ITU-T G.8261.1]图4的要求相对应，则在适用输入噪声条件和适用的环境条件下，振荡器的整个生命周期内，输出的长期分数频偏值（即在预测间隔期间测出的数值大于1125秒）不应超过16 ppb。

为将振荡器的影响与输入噪声的影响分开，可考虑两种特定的操作条件：首先，对PEC-S-F的一个候选时间常数而言，振荡器的影响可用最小输入噪声电平来确定；在此情况下，可利用x ppb的长期分数频偏目标设定振荡器的最低性能。接下来便可选择PEC-S-F的时间常数，这样在使用理想振荡器时，如果采用PDV网络限值内适用的输入噪声条件，则输出端的长期分数频偏将保持在(16-x) ppb以下。

注 – 本建议书予以关注并在附录中讨论的时间常量，是处于稳定条件下的时间常量（启动阶段不在本建议书的范围之内）。

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	
概要	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	
概要	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
编号、命名和寻址	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
智能泛在网络	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.3099

如果需要进一步了解细目，请查阅ITU-T建议书清单。

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	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、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