

ITU-R TF.460-6 建议书\*

标准频率和时间信号发射

(ITU-R 102/7 号研究课题)

(1970-1974-1978-1982-1986-1997-2002 年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 世界无线电行政大会（1979 年，日内瓦）把下列频率划分给标准频率和时间信号业务：20 kHz  $\pm$  0.05 kHz，2.5 MHz  $\pm$  5 kHz（1 区 2.5 MHz  $\pm$  2 kHz），5 MHz  $\pm$  5 kHz，10 MHz  $\pm$  5 kHz，15 MHz  $\pm$  10 kHz，20 MHz  $\pm$  10 kHz 以及 25 MHz  $\pm$  10 kHz；
- b) 在其他频段发射附加标准频率和时间信号；
- c) 《无线电规则》第 26 条的规定；
- d) 无线电通信第 7 研究组仍然需要同下列组织进行密切合作：国际海事组织（IMO）、国际民航组织（ICAO）、度量衡大会（CGPM）、国际度量衡局（BIPM）、国际地球旋转业务（IERS）以及国际科学协会委员会（ICSU）的相关协会；
- e) 维护全球范围内的标准频率和时间信号发射的协作的需要；
- f) 依据第 13 届度量衡大会（1967 年）的规定，按秒散播标准频率和时间信号的需要；
- g) 仍然需要使世界时准确度的误差达到 1/10 秒，

建议

- 1 所有标准频率和时间信号发射尽可能严格地符合协调世界时（UTC）（见附件 1）；时间信号偏移 UTC 不得超过毫秒；标准频率偏移不得超过  $1/10^{10}$ ，从每个发射电台发射出的时间信号应该与载波相位具有已知关系；
- 2 标准频率和时间信号发射以及其他计划用于科学应用的时间信号发射（专用于特殊系统的发射可能除外）应包括关于 UT1 – UTC 和 TAI – UTC 之间的差别的信息（见附件 1）。

---

\* 应提请 IMO、ICAO、CGPM、BIPM、IERS、国际大地测量学和地球物理学协会（IUGG）、国际无线电科学协会（URSI）以及国际天文学协会（IAU）注意本建议书。

## 附件 1

### 时 标

#### A 世界时 (UT)

世界时 (UT) 在地球旋转的基础上对时标进行的一般标示。

在应用中即使是几百分之几秒的误差也是难以忍受的, 因此有必要明确应该被采用的 UT 的形式:

UT0 是通过直接的天文学观察而获得的原始子午线的平均太阳时;

UT1 是因地球小幅度运动相对于旋转轴产生效果而对 UT0 进行的修正 (极性变动);

UT2 是因以地球旋转速度出现的小幅度季节变动产生效果而对 UT1 进行的修正;

UT1 本建议书采用的是 UT1, 这是因为 UT1 直接与地球围绕其日旋转轴旋转的角坐标相对应。

上述名词和所涉及概念的简明定义可在 IERS 出版物中查找 (法国, 巴黎)。

#### B 国际原子时 (TAI)

以秒为基础 (SI)、体现在旋转的地球体上的国际原子时 (TAI) 的参考量程是由 BIPM 根据合作机构提供的时钟数据建立起来的。呈持续量程状, 如始自 1958 年 1 月 1 日的天、时、分、秒数 (CGPM 于 1971 年采用)。

#### C 协调世界时 (UTC)

UTC 是 BIPM 由 IERS 协助维护的时间量程, 该时间量程是协调地散播标准频率和时间信号的基础。它与 TAI 在速度上严格一致, 但有若干整秒的差别。

UTC 量程的调整是通过秒的插入或删除实现的 (正跳秒或负跳秒), 以此来保证同 UT1 大体一致。

#### D DUT1

随时间信号散播出来的 UT1 与 UTC 之间可预测的差值即 DUT1;  $DUT1 \approx UT1 - UTC$ 。DUT1 可被看做修正项, 将增添到 UTC, 从而更接近 UT1。

DUT1 的值由 IERS 以 0.1 秒的整数倍形式给出。

下列选择性规则亦适用：

## 1 公差

- 1.1 DUT1 量值不超过 0.8 s。
- 1.2 UTC 与 UT1 的偏差不超过 $\pm 0.9$  s（见注 1）。
- 1.3 （UTC 加 DUT1）的偏差不超过 $\pm 0.1$  s。

注 1 — DUT1 最大值与 UTC 与 UT1 之间最大偏差之间的差表示（UTC+DUT1）与 UT1 之间的允许偏差，对于 IERS 来说，它可预防地球旋转速度发生的不可预测的变化。

## 2 跳秒

- 2.1 一次正跳秒或负跳秒应发生于 UTC 月份的最后一秒，但第一选择应是 12 月末和 6 月末，第二选择是 3 月末和 9 月末。
- 2.2 正跳秒始于 23 时 59 分 60 秒，结束于下个月第一天的 0 时 0 分 0 秒。负跳秒情况下，23 时 59 分 58 秒后一秒为下个月第一天的 0 时 0 分 0 秒（见附件 3）。
- 2.3 IERS 应该决定并至少提前 8 周公布跳秒的实施。

## 3 DUT1 值

- 3.1 要求 IERS 决定 DUT1 值及其采用日期，并提前一个月发布有关信息。在地球旋转速度突然改变的特殊情况下，IERS 应至少比采用日期提前两周进行纠正。
- 3.2 各管理部门和组织应采用 IERS 确定的 DUT1 值来进行标准频率和时间信号发射，并要求各主管部门和组织尽可能地在期刊和公告等媒体中广泛传播该信息。
- 3.3 当 DUT1 由编码传播时，编码应符合下列原则（下文中的 § 3.4 除外）：
  - DUT1 值的大小由加重秒标的数量确定，DUT1 标记由加重秒标相对于分标的位置确定。没有加重标记意味着 DUT1=0；
  - 如果可与发射格式相兼容，每认定秒后都应发射编码信息。每小时前 5 个认定秒中的每秒过后都应把编码信息作为绝对最小值交替发射出去。

有关编码的细节部分见附件 2。

- 3.4 主要为自动解码设备而设计并与解码设备共同使用的 DUT1 信息可有不同的代码，但应该在每认定秒过后发射，假如这与发射格式相兼容。每小时前 5 个认定秒中的每秒过后都应把编码信息作为绝对最小值交替发射出去。

**3.5** 可能在 § 3.3 和 § 3.4 中为 DUT1 编码信息而标示的那部分时间信号发射中发射的其他信息应具有截然不同的格式才不至于同 DUT1 混淆。

**3.6** 此外,也可能通过其他方式,如海事公报、天气预报等,使 UT1 – UTC 具有同样的准确度。也可以通过上述方式公布未来的跳秒信息。

**3.7** 求 IERS 继续拖后公布 UT1 – UTC 以及 UT2 – UTC 之间误差的确切值。

## E DTAI

与时间信号同时播发的差值 TAI – UTC 被称做 DTAI。DTAI = TAI – UTC 是为了得到 TAI 而加到 UTC 上的一个修正项。

TAI – UTC 的值在 BIPM 通函 T 上公布。IERS 应在引入跳秒(见 §D.2) 的相同通知中宣布以秒的整数倍表示的 DTAI。

## 附件 2

### DUT1 传输码

DUT1 的正值可通过加重若干个分标之后的连续秒标  $n$  来表示,从秒标 1 至秒标  $n$ ,包括秒标 1 和秒标  $n$ ;  $n$  是从 1 至 8 包括 1 和 8 的整数。

$$\text{DUT1} = (n \times 0.1) \text{ s}$$

DUT1 的负值可通过加重若干个分标之后的连续秒标  $m$  来表示,从秒标 9 至秒标  $(8+m)$ ,包括秒标 9 和秒标  $(8+m)$ ,  $m$  是 1 至 8 包括 1 和 8 的整数。

$$\text{DUT1} = -(m \times 0.1) \text{ s}$$

DUT1 的 0 值由加重秒标的空缺表示。

例如,可通过加长、倍增、分离正常的秒标或对正常秒标进行调音来加重相应的秒标。

举例:

图 1

**DUT1 = +0.5 s**

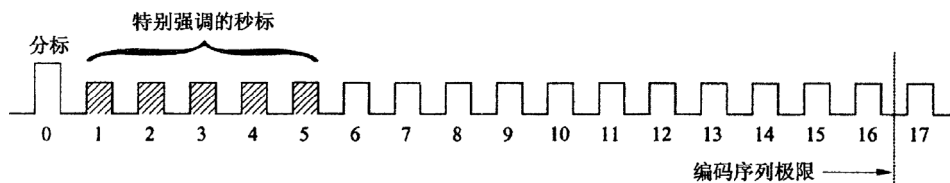
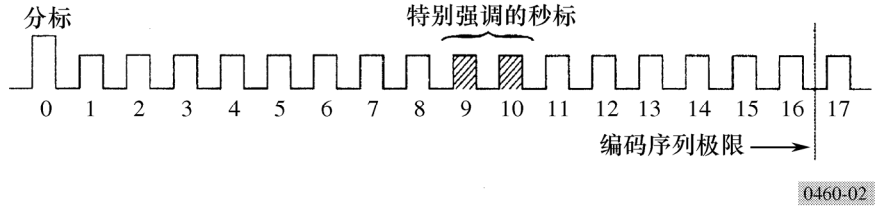


图 2  
DUT1 = - 0.2 s



附件 3

跳秒前后发生事件计时

跳秒前后发生事件的计时是通过下列数字所表示的方式实现的：

图 3  
正跳秒

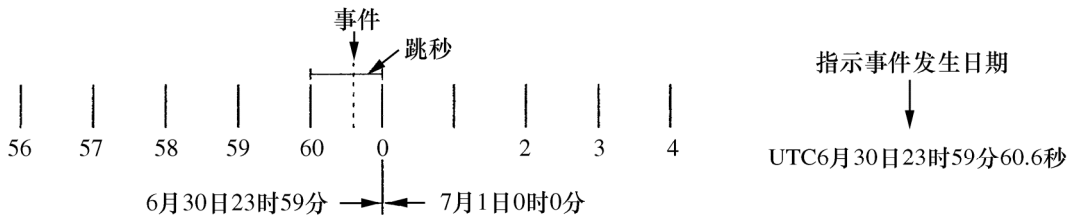


图 4  
负跳秒

