

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R TF.460-6\*

**Излучение стандартных частот и сигналов времени**

(Вопрос МСЭ-R 102/7)

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

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что Всемирная административная радиоконференция (Женева, 1979 г.) распределила службе стандартных частот и сигналов времени частоты 20 кГц  $\pm$  0,05 кГц, 2,5 МГц  $\pm$  5 кГц (2,5 МГц  $\pm$  2 кГц в Районе 1), 5 МГц  $\pm$  5 кГц, 10 МГц  $\pm$  5 кГц, 15 МГц  $\pm$  10 кГц, 20 МГц  $\pm$  10 кГц и 25 МГц  $\pm$  10 кГц;
- b) что дополнительные стандартные частоты и сигналы времени излучаются в других диапазонах частот;
- c) положения Статьи 26 Регламента радиосвязи;
- d) постоянную необходимость в тесном сотрудничестве между 7-й Исследовательской комиссией радиосвязи и Международной морской организацией (ИМО), Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), Генеральной конференцией мер и весов (CGPM), Международным бюро мер и весов (BIPM), Международной службой вращения Земли (IERS) и заинтересованными союзами Международного совета научных союзов (ICSU);
- e) желательность поддержания всемирной координации излучений стандартных частот и сигналов времени;
- f) необходимость распространять стандартные частоты и сигналы времени при согласовании с секундой, как она определена на 13-й Генеральной конференции мер и весов (1967 г.);
- g) постоянную необходимость обеспечивать непосредственный доступ к всемирному времени (UT) с точностью в одну десятую долю секунды,

*рекомендует,*

**1** чтобы все излучения стандартных частот и сигналов времени как можно точнее соответствовали Всемирному координированному времени (UTC) (см. Приложение 1); чтобы сигналы времени не отклонялись от времени UTC более чем на 1 мс; чтобы стандартные частоты не отклонялись более чем на одну часть из  $10^{10}$ ; и чтобы сигналы времени, излучаемые каждой передающей станцией, имели известное соотношение с фазой несущей;

**2** чтобы излучения стандартных частот и сигналов времени, а также другие излучения сигналов времени, предназначенные для научных целей (при возможном исключении излучений, предназначенных для специальных систем), содержали информацию о значениях разности времени UT1–UTC и TAI–UTC (см. Приложение 1);

---

\* Данная Рекомендация должна быть доведена до сведения ИМО, ИКАО, CGPM, BIPM, IERS, Международного геодезического и геофизического союза (IUGG), Международного научного радиосоюза (URSI) и Международного астрономического союза (IAU).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Шкалы времени****A Всемирное время (UT)**

Всемирное время (UT) является общим обозначением шкал времени, основанных на вращении Земли.

В тех случаях, когда допустима неточность в несколько сотых долей секунды, необходимо уточнить форму времени UT, которая должна быть использована:

UT0 – среднее солнечное время первого меридиана, полученное из непосредственных астрономических наблюдений;

UT1 – время UT0, скорректированное с учетом эффекта малых перемещений Земли относительно оси вращения (полярное колебание);

UT2 – время UT1, скорректированное с учетом эффекта малых сезонных флуктуаций в скорости вращения Земли.

UT1 – используется в данной Рекомендации, поскольку это время точно соответствует угловому положению Земли относительно оси ее суточного вращения.

Краткие определения приведенных выше терминов и связанных с ними понятий имеются в публикациях IERS (Париж, Франция).

**B Международное атомное время (TAI)**

Международная эталонная шкала атомного времени (TAI), основанная на секунде (СИ), реализованной на вращающемся геоиде, формируется BIPM на базе данных часов, полученных от сотрудничающих учреждений. Это время представляется в виде непрерывной шкалы, например в днях, часах, минутах и секундах при отсчете от 1 января 1958 года (принято CGPM в 1971 г.).

**C Всемирное координированное время (UTC)**

Время UTC – шкала времени, поддерживаемая бюро BIPM совместно с IERS и образующая базу координированного распространения стандартных частот и сигналов времени. Оно точно соответствует по скорости времени TAI, но отличается от него на целое число секунд.

Шкала UTC подстраивается путем введения или исключения секунд (положительные или отрицательные дополнительные секунды), с тем чтобы обеспечить приблизительное согласование со временем UT1.

**D DUT1**

Величина прогнозируемой разности  $UT1 - UTC$ , распространяемой вместе с сигналами времени, обозначается через DUT1; таким образом  $DUT1 \approx UT1 - UTC$ . DUT1 можно рассматривать как поправку, которую необходимо добавить к UTC, чтобы получить лучшее приближение к UT1.

Величины DUT1 даются службой IERS в числах кратных 0,1 с.

Применяются следующие операционные правила:

## 1 Допуски

- 1.1 Величина DUT1 не должна превышать 0,8 с.
- 1.2 Отклонение UTC от UT1 не должно превышать  $\pm 0,9$  с (см. Примечание 1).
- 1.3 Девиация (UTC плюс DUT1) не должна превышать  $\pm 0,1$  с.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Разность между максимальной величиной DUT1 и максимальным отклонением UTC от UT1 представляет собой допустимую девиацию (UTC + DUT1) от UT1 и является защитой для службы IERS от непредсказуемых изменений скорости вращения Земли.

## 2 Дополнительные секунды

- 2.1 Положительная или отрицательная дополнительная секунда должна быть последней секундой во времени UTC месяца, но первое предпочтение должно быть отдано концу декабря и июня, а второе – концу марта и сентября.
- 2.2 Положительная дополнительная секунда начинается в 23 ч. 59 мин. 60 с и заканчивается в 0 ч. 0 мин. 0 с первого дня следующего месяца. В случае отрицательной дополнительной секунды время 23 ч. 59 мин. 58 с через одну секунду должно смениться временем 0 ч. 0 мин. 0 с первого дня следующего месяца (см. Приложение 3).
- 2.3 Служба IERS должна принять решение и объявить о введении дополнительной секунды, а такое объявление должно быть сделано по крайней мере за восемь недель до введения секунды.

## 3 Величина DUT1

- 3.1 Службе IERS предлагается принять решение относительно величины DUT1 и даты ее введения и циркулярно передать эту информацию за один месяц до этой даты. В исключительных случаях неожиданного изменения скорости вращения Земли служба IERS может опубликовать поправку не позднее чем за две недели до даты ее введения.
- 3.2 Администрация и организации должны использовать выданную службой IERS величину DUT1 для излучения стандартных частот и сигналов времени; им предлагается как можно шире распространять эту информацию в периодической печати, бюллетенях и т. п.
- 3.3 Когда DUT1 распространяется с помощью кода, этот код должен отвечать следующим принципам (за исключением § 3.4, ниже):

- величина DUT1 определяется количеством отмеченных секундных маркеров, а знак DUT1 определяется положением отмеченных секундных маркеров относительно минутного маркера. Отсутствие отмеченных маркеров показывает, что  $DUT1 = 0$ ;
- закодированная информация должна передаваться после каждой определенной минуты, если это совместимо с форматом излучения. Как альтернатива, закодированная информация должна передаваться как абсолютный минимум после каждой из первых пяти определенных минут в каждом часе.

Все подробности кода приводятся в Приложении 2.

- 3.4 Информация по DUT1, предназначенная главным образом для использования в аппаратуре автоматического декодирования, может поступать в различном коде, но она должна быть передана после каждой определенной минуты, если это совместимо с форматом передачи. Как альтернатива, закодированная информация должна передаваться как абсолютный минимум после каждой из первых пяти определенных минут в каждом часе.

**3.5** Другая информация, которая может быть передана в части излучения сигналов времени, предназначенной в соответствии с § 3.3 и 3.4 для кодированной информации по DUT1, должна существенно отличаться по формату, для того чтобы не могла быть принята за информацию по DUT1.

**3.6** Кроме того, разность UT1 – UTC с той же самой или более высокой точностью может быть передана и другими способами, например с помощью сообщений, связанных с морскими сводками, прогнозами погоды и т.п.; объявление о приближающихся сроках ввода дополнительных секунд также может быть сделано этими способами.

**3.7** Требуется, чтобы служба IERS продолжала публиковать окончательные величины разностей UT1 – UTC и UT2 – UTC.

## Е DTAI

Величина разности TAI – UTC, распространяемой вместе с сигналами времени, обозначается через DTAI. Величину  $DTAI = TAI - UTC$  можно рассматривать как поправку, которую необходимо добавить к UTC, чтобы получить время TAI.

Величины разности TAI – UTC публикуются в Циркуляре T ВРМ. Служба IERS должна объявлять величину DTAI в числах, кратных одной секунде, в том же объявлении, которое используется при введении дополнительной секунды (см. § D.2).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Коды для передачи DUT1

Положительное значение DUT1 должно указываться путем выделения ряда  $n$  последовательных секундных маркеров, следующих за минутным маркером, от первого секундного маркера до маркера  $n$  включительно; здесь  $n$  является целым числом от 1 до 8 включительно.

$$DUT1 = (n \times 0,1) \text{ с}$$

Отрицательное значение DUT1 должно указываться путем выделения ряда  $m$  последовательных секундных маркеров, следующих за минутным маркером, от девятого секундного маркера до секундного маркера  $(8 + m)$  включительно; здесь  $m$  является целым числом от 1 до 8 включительно.

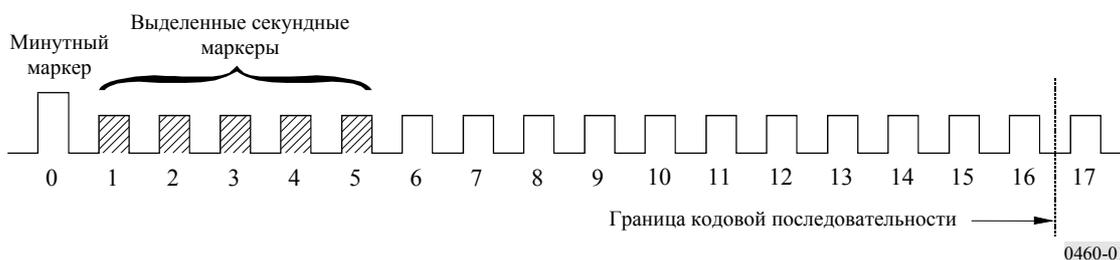
$$DUT1 = -(m \times 0,1) \text{ с}$$

Нулевое значение DUT1 должно указываться отсутствием выделенных секундных маркеров.

Соответствующие секундные маркеры могут быть выделены, например удлинением, сдвиганием, разделением или тональной модуляцией обычных секундных маркеров.

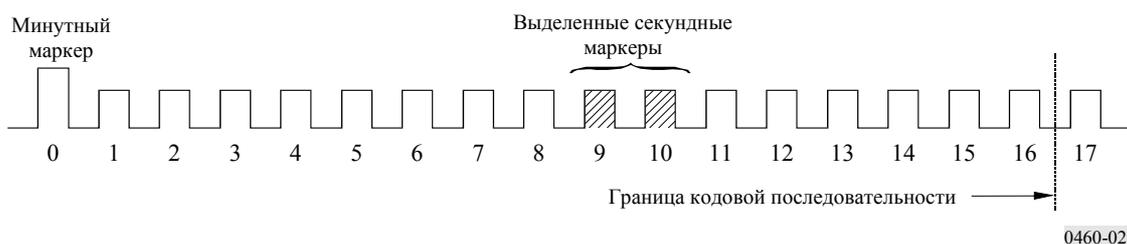
*Примеры:*

РИСУНОК 1  
DUT1 = +0,5 с



0460-01

РИСУНОК 2  
DUT1 = -0,2 с



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Датирование событий вблизи дополнительной секунды

Датирование событий вблизи дополнительной секунды должно быть осуществлено способом, показанным на следующих рисунках:

РИСУНОК 3

#### Положительная дополнительная секунда

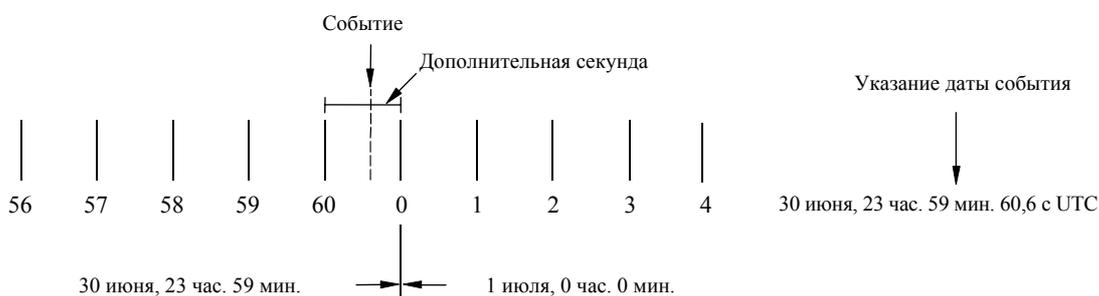
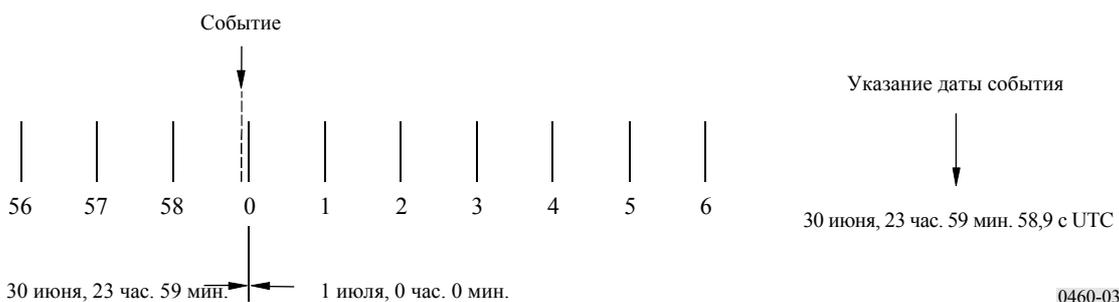


РИСУНОК 4

#### Отрицательная дополнительная секунда



0460-03

