



Borowiec, 24.06.08

## CALIBRATION CERTIFICATE 3/2008

**Astrogeodynamical Observatory Space Research Centre (SRC) certifies that:**

- From August 13<sup>th</sup> 2007 14:54 UTC, till August 16<sup>th</sup> 2007 8:81 UTC the following set of instruments belonging to

*Ministry of Industry and Trade,  
Committee for Technical Regulation and Metrology  
RSE "Kazakhstan institute for metrology" Center of Measurement Standards,  
Orynbor str. 11,  
Astana, Republic of Kazakhstan*

was calibrated by a **Common View** method at the Time and Frequency Laboratory of the Observatory:

- TTS-3 receiver, s.n. 025,
  - MarAnt+ antenna, s.n.: MA #2848,
  - GPS Networking antenna amplifier, s.n.: 13234,
  - Antenna cable, 150 m length, (TTS3-25A),
  - Antenna cable, 1 m length, (TTS3-25B).
- The calibration was carried with respect to the main GPS/GLONASS s.n. 002 receiver at the Observatory.
  - The s.n.002 receiver was several times calibrated against traveling receivers from BIPM Time Section.

### **The calibration yielded the following results:**

Differential delay of the calibrated receiver:

GPS, L1C: -31.0, RMS: 1.2 ns

GLONASS, L1C: -123.0, RMS: 2.0 ns

150 m antenna cable (TTS3-25A): 587.8 ns, RMS: 0.5 ns

1m antenna cable (TTS3-25B): 4.1 ns, RMS: 0.5 ns

Antenna. amplifier: 4.0 ns, RMS: 1.0 ns

Total: 595.9 ns, RMS: 1.3 ns

**After the calibration, the obtained results were implemented into the receiver.**

POLSKA AKADEMIA NAUK  
Centrum Badań Kosmicznych  
OBSERWATORIUM ASTROGEODYNAMICZNE  
w Borowcu  
62-035 Kórnik, tel. Poznań (61) 8170-187  
fax (61) 8170-219



*Jerzy Nawrocki*

Dr Jerzy Nawrocki

Head, Time and Frequency Department

Astrogeodynamical Observatory, Space Research Centre, Polish Academy of Sciences

Ul. Drapalka 4

62-035 Kornik

Borowiec, Poland

Phone: +48 61 8170-187

Fax: +48 61 8179-219

E-mail: [nawrocki@cbk.poznan.pl](mailto:nawrocki@cbk.poznan.pl)

POLSKA AKADEMIA NAUK  
Centrum Badań Kosmicznych  
OBSERWATORIUM ASTROGEODYNAMIČNE  
w Borowcu  
62-035 Kórnik, tel. Poznań (61) 8170-187  
fax (61) 8170-219



# НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ

National metrological institute

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ  
ФГУП ВНИИФТРИ



## Сертификат калибровки Calibration certificate



Номер сертификата **RU 02 № 0286**  
Certificate number

Дата калибровки **20.12.2012**  
Date when calibrated

Страница **1** из **3**  
Page 1 of 3

Объект калибровки  
Item calibrated

*Приемник сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS TTS-3 № 025*

Заказчик  
Customer

«Казахстанский институт метрологии» Комитета  
технического регулирования и метрологии  
Министерства индустрии и новых технологий  
Республики Казахстан

Метод калибровки  
Method of calibration

*Специализированный приемник сигналов ГНСС  
(разность задержек)  
Методика калибровки МК 07-21-2010*

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы SI, которые воспроизводятся национальными эталонами НМИ.

В сертификате приведены результаты калибровки согласующиеся с возможностями, содержащимися в Приложении С соглашения МРА, разработанном МКМВ. В рамках МРА все участвующие НМИ взаимно признают действительность своих сертификатов калибровки и измерений в отношении измеренных значений, диапазонов и неопределенностей измерений, указанных в Приложении С (подробности см. <http://www.bipm.org>). Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания сертификата возможны с письменного разрешения НМИ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of NMI.

This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating NMIs recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges, and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>). This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing NMI.

Утверждающая подпись

Authorising signature



*А.С. Дойников*  
Главный метролог

Дата выдачи **20.12.2012**  
Date of issue

Адрес НМИ /Address of NMI: Россия, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-он, пос.  
Менделеево, т. (+7495) 5359210, факс (+7495) 5359334 E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru), [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)



**Сертификат калибровки**  
Calibration certificate

Номер сертификата **RU 02 № 0286**  
Certificate number

Страница 2 из 3  
Page 2 of 3

Калибровка выполнена с применением  
Calibration is performed by using

*Государственного первичного эталона единиц  
времени, частоты и национальной шкалы  
времени ГЭТ1-98*

Условия калибровки  
Calibration conditions

*Атмосферное давление 103 кПа,  
температура окружающего воздуха 21 °С,  
относительная влажность 55 %*

**Результаты калибровки.**

Действительные значения разностей задержек и их неопределенностей, относительно приемной аппаратуры ГЭТ1-98, при коэффициенте охвата  $k = 2$  по результатам калибровки при следующей конфигурации приемника (Technical Directives for Standardization of GPS Time Receiver Software to be implemented for improving the accuracy of GPS common-view time transfer by the Group on GPS Time Transfer Standards, a Sub-Working Group of the CCDS Working Group on improvements to TAI, Rapport BIPM-93/6).

**INT DLY = -33.70 ns (GPS), -130.30 ns (GLONASS)**

**CAB DLY = 595.90 ns (GPS), 595.90 ns (GLONASS)**

**REF DLY = 248.00 ns**

Юлианская дата MJD	Тип сигнала	Среднее значение результатов измерений $T_{GPS}$ (TTS-3 № 026) – $T_{GPS}$ (TTS-3 № 025), нс	Расширенная неопределённость при коэффициенте охвата $k = 2$ , нс
56279 – 56280	L1C	0,4	6,0

Юлианская дата MJD	Тип сигнала	Среднее значение результатов измерений $T_{ГЛОНАСС}$ (TTS-3 № 026) – $T_{ГЛОНАСС}$ (TTS-4 № 025), нс	Расширенная неопределённость при коэффициенте охвата $k = 2$ , нс
56279 – 56280	L1C	0,5	10,0



**Сертификат калибровки**  
Calibration certificate

Номер сертификата **RU 02 № 0286**  
Certificate number

Страница 3 из 3  
Page 3 of 3

Calibration results including uncertainty

---

*Расширенная неопределенность получена путем умножения стандартной неопределенности на коэффициент охвата  $k = 2$ , соответствующего уровню доверия приблизительно равному 95 % при допущении нормального распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с «Руководством по выражению неопределенности измерений» (GUM).*

*The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor  $k = 2$  corresponding to a confidence interval of approximately 95 % assuming a normal distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" (GUM).*

---

**Дополнительная информация**  
Additional information

Подпись лица, выполнившего калибровку  
Signature of the person who has performed calibration



**А. Л. Капитонов**  
Ведущий инженер  
ГМЦ ГСВЧ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»