

ІНФОРМАЦІЙНА ДОВІДКА

щодо забезпечення функціонування Головного центру Служби єдиного часу і еталонних частот

(ННЦ "Інститут метрології", НДР № держреєстрації 0123U102685) протягом 2023 року.

Забезпечено функціонування Головного центру Служби єдиного часу та еталонних частот (ГЦ СЧЧ) в умовах військового часу. На даний момент, під час воєнних дій в Україні, виконання НДР не тільки не зупиняється, але є актуальним для вирішення воєнних задач та проблем економічного розвитку країни та її безпеки, забезпечення господарства високоточною часочастотною інформацією, що отримується в єдиних одиницях вимірювань та шкалах. Надійний доступ до точного часу вже давно розглядається як незамінний фактор забезпечення належного функціонування сучасної інфраструктури у всьому світі і залишиться таким надалі.

Забезпечувались умови зберігання еталона згідно з "Правилами зберігання та застосування національного державного первинного еталона одиниць часу і частоти" за винятком часу усунення наслідків руйнування від вибухів. Для забезпечення безперервного функціонування НДПЕЧЧ виконувалось технічне обслуговування та інші регламентні роботи, які передбачені інструкціями з експлуатації апаратури, що входить до складу еталона.

На протязі 2023 року виконувались наступні роботи:

1. Зберігання функціонування національного державного первинного еталона одиниць часу і частоти, в тому числі:

– забезпечено відтворення та зберігання одиниць часу і частоти. Невилучена систематична похибка еталона в 2023 році склала $1,42 \cdot 10^{-15}$, тобто не перевищувала допустимого значення $1 \cdot 10^{-13}$;

– здійснено ведення національної шкали координованого часу. Максимальне відхилення національної шкали часу від UTC склало 32 нс при допустимому значенні 2 мкс. Середній хід національної шкали часу у 2023 році складав 0,011 нс/добу.

2. Забезпечено участь в міжнародних проектах досліджень і співробітництва в галузі вимірювань часу і частоти, в тому числі:

– здійснювалось порівняння національної шкали координованого часу України з Міжнародною шкалою часу та шкалами часу еталонів інших країн;

– була забезпечена участь у формуванні Міжнародної шкали атомного часу.

3. Здійснювався метрологічний контроль та управління передаванням різними технічними засобами еталонних сигналів частоти і часу, а саме:

– здійснювався контроль сигналів перевірки часу підвищеної інформативності, що передаються Українським радіо, та годинників, що транслюються телебаченням;

– здійснювався моніторинг сигналів глобальних навігаційних супутникових систем;

– здійснювалось передавання одиниць часу і частоти споживачам за допомогою технічних засобів ННЦ "Інститут метрології", у тому числі мережею Internet, телефонними каналами, з використанням засобів дистанційного контролю стандартів частоти.

4. Здійснювалися організаційні та координуючі функції ГЦ СЧЧ, здійснювалась координація робіт, щодо застосування вторинних еталонів одиниць часу і частоти.

Результати НДР є невід'ємною частиною робіт із забезпечення функціонування національного (державного первинного) еталона одиниць часу і частоти НДЕТУ TF-01-2021, який зберігається в ННЦ "Інститут метрології" і призначений для забезпечення єдності і достовірності вимірювань у галузі вимірювань часу і частоти. Результати цієї роботи використовуються для розв'язання низки наукових і прикладних задач у таких галузях, як хронометрія, астрономія, фізика, навігація та військова техніка, гравіметрія, лінійні вимірювання, швидкісна передача цифрових даних, що в умовах воєнного часу є необхідними задля перемоги країни та стабільності і міцності державної системи.

Безперервно функціонуючий НДЕТУ TF-01-2021 є складовою частиною еталонної бази України, створення та функціонування якої згідно з Законом України "Про метрологію та метрологічну діяльність" №1314-VII від 5 червня 2014 року організує Міністерство економіки, а також здійснює державне управління забезпечення єдності вимірювань в Україні.

Діяльність ГЦ СЧЧ у сфері міжнародних зв'язів та співробітництва забезпечує повну простежуваність вимірювань часу і частоти в Україні. В базі даних ключових зв'язів на сайті BIPM KCDB розміщено інформацію про калібрувальні та вимірювальні можливості України (у вигляді СМС таблиці), що є офіційним визнанням міжнародною спільнотою калібрувальних та вимірювальних можливостей України в цій галузі вимірювань в рамках угоди CIPM MRA. Актуальна версія СМС таблиці в галузі вимірювань часу і частоти містить 30 строк.

ГЦ СЧЧ постійно виконує метрологічний контроль та управління передаванням сигналів частоти і часу різними технічними засобами. Зокрема, контролює сигнали перевірки часу підвищеної інформативності, що передаються Українським радіо. Службою ГЦ СЧЧ за допомогою комп'ютерної підсистеми автоматичного контролю в постійному режимі проводиться контроль сигналів часу, які передають по телебаченню.

Також виконується моніторинг сигналів глобальних навігаційних супутникових систем GPS.

Передавання одиниць часу і частоти споживачам за допомогою власних технічних засобів УМЦ реалізується з використанням двох NTP серверів часу з відкритим доступом, цілодобово доступного користувачам через мережу Internet. За своїми метрологічними характеристиками сервера часу ntp.metrology.kharkov.ua і ntp1.metrology.kharkov.ua не поступається серверам часу, які включені в міжнародну систему серверів точного часу.

Інформацію для споживачів про результати порівняння шкал часу НДПЕЧЧ наведено у щомісячних бюлетенях серії Т № 1 за 2023 рік – № 11 за 2023 рік, які розміщено в мережі Інтернет на сторінці сайту ННЦ "Інститут метрології" за адресою: www.metrology.kharkov.ua.

Дані спостережень системи зовнішніх зв'язів еталона з сигналами часу ГНСС щодобово відправляються за допомогою мережі Інтернет до FTP-сервера BIPM. Щомісяця туди ж відправляються дані про шкали часу окремих атомних годинників еталона (водневих та цезієвого стандартів часу і частоти). У BIPM ці дані використовуються сумісно з аналогічними даними інших метрологічних лабораторій,

визначених в Circular T, для формування міжнародних шкал атомного (TAI) та координованого (UTC) часу. Результати міжнародних звірень ДПЕЧЧ представлені в офіційних виданнях ВІРМ (Circular T та База даних ключових звірень КСДВ результати ключових звірень ССТF–K001.UTC) на сайті ВІРМ в Інтернеті за адресою www.bipm.org.

Слід підкреслити, що наявність ефективного функціонування НДЕТУ TF-01-2021 та служби єдиного часу і еталонних частот не тільки сприяють незалежності та самостійності держави, але й створюють значний економічний ефект, враховуючи велику вартість робіт із забезпечення простежуваності вимірювань часу і частоти на закордонних еталонах.

Таким чином, наукова та практична цінність результатів виконаних робіт полягає в тому, що діяльність ГЦ СЧЧ в сфері міжнародних звірень та співробітництва забезпечує повну простежуваність вимірювань часу і частоти в Україні, незалежність відтворення національної шкали часу. Сигнали часу і частоти та інша часочастотна інформація, які передаються Службою єдиного часу і еталонних частот, необхідні для роботи єдиної енергосистеми, зв'язку, радіомовлення та телебачення, безпеки повітряного, морського та наземного транспорту, всіх видів навігації, космічних досліджень, геодезії, картографії, метеорології, сучасних систем озброєння та військової техніки та ін. Сигнали часу і частоти також дозволяють отримати інформацію про хід глобальних процесів, які відбуваються на Землі, забезпечити функціонування систем, що контролюють поточний стан навколишнього середовища.

Рішенням науково-технічної ради ННЦ «Інститут метрології» (Протокол № 11 від 23.12.2023 р.) роботи за НДР «Дослідження стабільності відтворення та зберігання одиниць часу і частоти та шкал часу» визнано виконаними згідно з Замовленням у повному обсязі (з урахуванням ситуації, що склалася, у зв'язку з військовим станом) та в заплановані терміни на високому науково-технічному рівні.

Керівник роботи

Солдатов В.В.