

ІНФОРМАЦІЙНА ДОВІДКА

щодо забезпечення функціонування Головного центру Служби єдиного часу і еталонних частот

(ННЦ "Інститут метрології", НДР № держреєстрації 0122U200899) протягом 2022 року.

Протягом 2022 р. забезпечено функціонування Головного центру Служби єдиного часу та еталонних частот (ГЦ СЧЧ) в умовах військового часу, на протязі 2022 року. Автоматизована система зовнішніх зв'язів, яка включає апаратуру зв'язів - система зовнішніх зв'язів на базі приймача глобальних навігаційних супутникових систем TTSS-4 була відкалібрована в РТР та в наступному 2023 році повинна стати основною системою зовнішніх зв'язів.

Не зважаючи на воєнні дії в Україні, виконання НДР не тільки не зупиняється, але є актуальним для вирішення завдань ЗСУ та економічного розвитку країни та її безпеки, забезпечення всіх сфер діяльності високоточною часочастотною інформацією, що отримується в єдиних одиницях вимірювань та шкалах.

Забезпечено умови зберігання еталона згідно з "Правилами зберігання та застосування національного державного первинного еталона одиниць часу і частоти". 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 2022 року виконувались наступні роботи:

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

– забезпечено відтворення та зберігання одиниць часу і частоти. Невилучена систематична похибка еталона в 2022 році склала $1,56 \cdot 10^{-15}$, тобто не перевищувала допустимого значення $1 \cdot 10^{-13}$;

– здійснено ведення національної шкали координованого часу. Максимальне відхилення національної шкали часу від UTC склало 62 нс при допустимому значенні 2 мкс. Середній хід національної шкали часу у 2022 році складав 0,011 нс/добу.

2. 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:

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

– моніторинг сигналів глобальних навігаційних супутникових систем;

– передавання одиниць часу і частоти споживачам за допомогою технічних засобів ННЦ "Інститут метрології", мережею Internet.

4. Здійснювались організаційні та координуючі функції ГЦ СЧЧ, 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 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.

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 (ГНСС).

Передавання одиниць часу і частоти споживачам за допомогою власних технічних засобів ГЦ СЧЧ 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 T № 1 за 2022 рік – № 11 за 2022 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 зв'язів ДПЕЧЧ представлені в офіційних виданнях BIPM (Circular T та База даних ключових зв'язів KCDB результати ключових зв'язів CCTF-K001.UTC) на сайті BIPM в Інтернеті за адресою www.bipm.org.

Наявність ефективного функціонування НДЕТУ TF-01-2021 та служби єдиного часу і еталонних частот створюють значний економічний ефект, враховуючи

велику вартість робіт із забезпечення простежуваності вимірювань часу і частоти на закордонних еталонах.

Наукова та практична цінність результатів виконаних робіт полягає в наступному:

– діяльність ГЦ СЧЧ в сфері міжнародних звірень 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 точного 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 №6 від 29.12.2022 р.) роботи за НДР «Дослідження ступеню еквівалентності державних первинних еталонів, які зберігаються в Національному науковому центрі «Інститут метрології», шляхом звірень з національними еталонами інших держав і міжнародними еталонами» визнано виконаними згідно з Замовленням у повному обсязі та в заплановані терміни на високому науково-технічному рівні.

Керівник роботи

Солдатов В.В.