

В. А. ЛАВРІК, Ю. Ф. ПАВЛЕНКО, докт. техн. наук, професор

Електронно-лічильний частотомір, його функціональні і метрологічні можливості та шляхи їх розширення

Опису ЕЛЧ, принципів їх побудови і схемних рішень присвячено багато літератури, але питання розширення їх функціональних і метрологічних характеристик висвітлені недостатньо.

Електронно-лічильні частотоміри відносяться до класу цифрових приладів для частотно-часових вимірювань. Високі метрологічні характеристики і широкі функціональні можливості роблять багато сучасних частотомірів ідеальними приладами для процедур вимірювання і калібрування з високою точністю. Широкий вибір режимів вимірювання дозволяє значно розширити їх функціональні можливості далеко за межі вимірювання частоти. Електронно-лічильний частотомір широко застосовуються для вимірювання та контролю частотно-часових параметрів радіосигналів, при дослідженнях в різних галузях науки і техніки, а також при експлуатації та виробництві радіоапаратури. При використанні відповідних датчиків електронно-лічильні частотоміри можуть вимірювати різноманітні фізичні величини, а результат вимірювання може бути виражений в потрібних одиницях вимірювання. При цьому забезпечується більш висока точність, ніж при використанні традиційних методів та інструментів. Завдяки таким можливостям ЕЛЧ знаходять все більш широке використання в машинобудуванні, авіа- та автомобілебудуванні та інших галузях народного господарства [1, 2].

Метою роботи є дослідження функціональних і метрологічних можливостей електронно-лічильного частотоміру, а також питання розширення цих можливостей за допомогою змінних блоків і додаткових приладів.

Головною функцією електронно-лічильного частотоміра є здійснення вимірювання значення частоти та періоду електричних коливань. Але крім цих функцій електронно-лічильний частотомір може вимірювати відношення частот двох сигналів, тривалість інтервалу часу між двома імпульсами, тривалість імпульсу, здійснювати підрахунок числа коливань за встановлений інтервал часу. Ці додаткові функції часто не використовуються оскільки потребують поглиблених знань, а також вміння розраховувати метрологічні характеристики ЕЛЧ в цих режимах.

Крім того, для збільшення функціональних і метрологічних можливостей електронно-лічильного частотоміра можуть використовуватись змінні блоки, а також додаткові пристрої. Змінні блоки розширюють функції і підвищують технічні характеристики. Вони перетворюють частоти НВЧ діапазону в діапазон безпосереднього рахунку електронно-лічильного частотоміра, посилюють напругу і помножують частоти вхідних вимірюваних сигналів, перетворюють постійну напругу або напругу, яка повільно змінюється, в

частоту. До змінних блоків відносяться: перетворювач напруга – частота ЯЗЧ-25; підсилювач широкополосний ЯЗЧ-31; блок попереднього вибору ЯЗЧ-34; перетворювач частоти ЯЗЧ-41; блок підсилення ЯЗЧ-59; блок формування гармонік ЯЗЧ-61. Грамотне творче використання змінних блоків дозволяє перетворити електронно-лічильний частотомір в універсальний багатофункційний засіб вимірювання, а також генератор високо стабільних сигналів [3].

Крім того, електронно-лічильні частотоміри можуть успішно працювати з такими приладами, як перетворювачі частоти гетеродинного і функційного типу, переносниками, тощо.

В перетворювачах застосовуються високодобротні фільтри, широкодіапазонні змішувачі і генератори гармонік. Такі перетворювачі дозволяють вимірювати частоти електронно-лічильним частотоміром в НВЧ діапазоні з похибкою 10^{-9} - 10^{-11} і роздільною здатністю 1 Гц за час вимірювання 1 с.

Електронно-лічильний частотомір з блоком переносу частоти на ряду з півавтоматичним вимірюванням частоти неперервної генерації може вимірювати несучу частоту модульованих сигналів. Похибка вимірювання частоти з блоком переносу складає 10^{-6} - 10^{-8} . Роздільна здатність 10 – 100 Гц за час вимірювання 1 с.

Особливостями блоків переносу є широкий діапазон перетворення частот (0,1–12 ГГц і 12–70 ГГц) і можливість вимірювання в комплекті разом з електронно – лічильним частотоміром тривалості імпульсів, частоти імпульсів сигналів і ряду параметрів амплітудної і частотної модуляції (АМ і ЧМ) сигналів в НВЧ діапазоні.

Усі блоки володіють єдиним конструктивним виконанням і забезпечують безпосереднє механічне і електричне з'єднання з електронно-лічильним частотоміром. Будь-який з блоків можна використовувати самостійно без ЕЛЧ безпосередньо за призначенням, подаючи відповідне живлення і необхідні сигнали [1].

В ході написання даної роботи відмічено, те, що завдяки своїм можливостям, частотоміри в наш час є засобами вимірювання, які застосовуються в багатьох галузях виробництва. Сучасні електронно-лічильні частотоміри - це універсальні прилади. А за допомогою змінних блоків можливо ще значно збільшити можливості електронно-лічильного частотоміра.

Список літератури:

1. Горшков А.П. Аппаратура для частотных и временных измерений / Горшков А.П. – М.: Изд. «Советское радио», 1971.– С. 259–264.
2. Чинков В.М. Основи метрології та виміральної техніки / Чинков В.М. – Харків: НТУ ХП, 2005. – С. 112 .
3. Справочник по радиоизмерительным приборам / под ред. В.С. Носова – М.: Издательство «Советское радио», 1978. – С. 83 - 127.