

**РОЗРОБКИ ВАТ «КОНЦЕРН-ЕЛЕКТРОН» ДЛЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРОГРАМИ  
ЦИФРОВОГО ТЕЛЕРАДІОМОВЛЕННЯ**

**П.В.Федосюк**

**PRODUCTS OF THE JVS “CONCERN-ELECTRON” FOR UKRAINIAN STATE  
PROGRAM OF THE DIGITAL TELEVISION AND RADIO**

**Fedosuk P.V.**

Окреме конструкторське бюро (ОКБ) “Текон-Електрон” - дочірнє підприємство  
ВАТ “Концерн-Електрон”

ВАТ «Концерн-Електрон» має багаторічний досвід розробки і виробництва широкого спектру телевізійних пристроїв побутового і призначення спеціального: від добре відомих телевізійних приймачів «Електрон» до спеціальних телевізійних моніторів, камер, цифрової обробки телевізійних зображень, телевізійних Тв-передавачів і приймачів, антенних систем з приводами наведення і стабілізації, радіоліній-радіомультіплексерів в частотних діапазонах S-, X- K<sub>U</sub> та радіовимірювальних приладів телевізійних сигналів.

Однією із важливих ланок створення мережі цифрового телерадіомовлення є радіоліній передачі телевізійних сигналів від пунктів їх утворення до локальних пунктів ефірного поширення сигналів - локальних студій і передавальних станцій.

ОКБ «Текон-Електрон» має в своєму активі розробку такої радіоліній типу «точка-точка» в S-діапазоні.

Основні дані цієї радіоліній приведені нижче:

діапазон робочих частот 2,1...2,3 ГГц,

дальність дії при прямій видимості не менше 80 км,

швидкість передачі даних не менше 64 Мб/с,

вхідні канали даних: Ethernet, E1/T1,

вихідна потужність радіосигналу до 500 мВт,

коефіцієнт шуму приймального каналу не більше 1,5 дБ,

малогабаритні приймально передавальні антени з коефіцієнтом підсилення 8...16 дБі,

діапазон робочих температур -40...+50<sup>0</sup>С.

Забезпечення розробок, експлуатації та ремонту сучасної телерадіомовної апаратури вимагає наявності великого ряду різних радіовимірювальних приладів. В даний час ринок радіовимірювальних приладів в Україні за рідкими винятками представлений парком фізично і морально застарілого обладнання радянських часів. Відсутність ринку українських пропозицій сучасних радіовимірювальних приладів створює передумови економічно вигідної діяльності в області створення базового ряду таких приладів на основі використання комп'ютерних технологій.

До цього ряду, в першу чергу, відносяться аналізатори часових характеристик сигналів (осцилографи), аналізатори частотних характеристик сигналів (аналізатори спектру) і генератори сигналів.

Сучасною світовою тенденцією розвитку радіовимірювальної техніки даного ряду є широке використання комп'ютерних технологій, які використовуються, в першу чергу, для задач автоматизації перетворення, візуалізації, реєстрації і дистанційної передачі результатів вимірювань, а також для комплексування різних типів вимірювань в єдиному робочому місці.

Цей підхід за останні два десятиліття привів до створення ринку радіовимірювальної техніки з використанням цифрових методів формування і обробки радіовимірювальних сигналів. Зокрема, на ринку широко присутні так звані віртуальні радіовимірювальні прилади, які складаються із спеціалізованих модулів, під'єднаних по стандартному інтерфейсу до персональних комп'ютерів із спеціальним програмним забезпеченням.

Віртуальні радіовимірювальні прилади дозволяють за відносно невисоку ціну отримати високу якість радіовимірювань та можливість автоматизації багатьох процесів вимірювань.

На українському ринку цих приладів можна побачити і російські, і білоруські товари, але не українські. Потенційна привабливість для споживачів саме українських таких товарів в цінах, гарантійних послугах, зокрема, ремонтних.

ОКБ «Текон-Електрон» в 2004 р. замовило виконання інформаційної науково-дослідної роботи в цьому напрямку, яка була успішно виконана. На основі отриманих результатів виконана ініціативна робота по створенню базової моделі багатофункціонального радіовимірювального приладу віртуального цифрового осцилографа/аналізатора спектру/генератора сигналів в діапазоні робочих частот: осцилограф 0...125 МГц, аналізатор спектру/генератор сигналів 0...25 МГц.

Виконана робота дозволяє поставити ОКБ «Текон-Електрон» економічно доцільну ініціативну дослідно-конструкторську роботу по створенню модельного ряду промислових віртуальних радіовимірювальних приладів:

- цифрових осцилографів в діапазоні частот від 0 до 250 МГц,
- аналізаторів спектру в діапазоні частот до 4 ГГц
- генераторів сигналів в діапазоні частот до 4 ГГц,
- частотомірів,
- панорамних скалярних вимірювачів S-параметрів в діапазоні частот до 4 ГГц,
- вимірювальних приймачів для контролю рівня ефірного сигналу.

Вказаний модельний ряд радіовимірювальних приладів дозволить зайняти високоприбуткову нішу широкого ряду робіт для підтримки конкурентно спроможних вітчизняних розробок апаратури цифрового телевізійного радіо мовлення, його впровадження і експлуатації. Без власної наукової технічної бази в даній галузі ми приречені в майбутньому пасти задніх у світовому співтоваристві.

Одним із прикладів створення в ОКБ «Текон-Електрон» сучасної радіовимірювальної апаратури є базова модель багатофункціонального приладу цифрового осцилографа/аналізатора спектру/генератора сигналів, короткий опис, якої приведено нижче.

Призначення приладу: цифровий часовий і спектральний аналіз періодичних і одноразових електричних сигналів, вимірювання амплітудних, часових і частотних параметрів сигналів, комп'ютерна візуалізація результатів аналізу.

Прилад підтримує одночасну роботи трьох віртуальних вимірювальних приладів: двоканального цифрового осцилографа в режимах реального часу або в стробоскопічному режимах, Фур'є-аналізатора спектру і генератора сигналів. Генератор сигналів виробляє програмно-контрольовані сигнали (неперервні, амплітудно- і частотно-модульовані, радіо- і відеоімпульсні, відтворення записаних вхідних сигналів прив'язаних до зовнішніх або внутрішніх синхросигналів.

СКЛАД: блок первинної високочастотної обробки і генерації сигналів (БОС) і персональний комп'ютер (ПК) для управління режимами роботи вторинної обробки і візуалізації сигналів. Обмін даними між БОС і ПК здійснюється по каналу стандартного інтерфейсу.

**Таблиця 1 – Технічні характеристики**

Вхідні канали	2 ( А, В) і канал зовн. синхр.(EXT)
Вхідний імпеданс	1 МОм 25 пФ
Вхід	АС/DC/GND, програмно переключається
Смуга пропускання	0 ...>100 МГц
Частота виборок	В реальному часі 1 Гц...50 МГц Еквівалентна до 10 ГГц в стробоскопічному
Роздільна здатність	8 розрядів
Розмір екрану	10 × 10 поділок, 500×500 пікселів
Часова розгортка	50 нс/поділ. .... 1 с/поділ., крок 1-2-5
Масштаб відхилення по вертикалі	Від 2 мВ/поділ. до 2В/ поділ., крок 1-2-5
Максимальна вхідна напруга	±250В
Автовстановлення розміру відображення	Від 50 мВ до 5 В і від 100 Гц до 50 МГц
Рівень зовнішньої синхронізації	До ±250 В
Режими розгортки	Авто, Ждучий, Одиночний, Стоп
Синхронізація	По фронту і по спаду
Джерело синхронізації	А, В, зовнішнє
Масштабування по часу	є
Регулювання зміщення	±5 поділок екрану
Память	32 Кб/канал
Реєстрація осцилографічних даних	перед/післяісторії із затримкою початку реєстрації ±32К виборок АЦП; у виді спеціального і текстового типів файлів на диск ПК для наступного відображення на цьому ж осцилографі, а також для аналізу/обробки в інших середовищах (наприклад, MatLaB, MathCAD)
Піковий детектор	Мінімум, максимум, відключений
Параметри генератора: об'єм пам'яті розрядність ЦАП діапазон вихідної напруги діапазон частот сигналу типи сигналів:	256 Кслівх16 р. 12 дв. р. -1...+1В 100 Гц...50 МГц стандартні, спеціально запрограмовані, копії зареєстрованих осцилографом
Індикація сигналу	Точкова, лінійна, усереднення, накопичення
Вимірювання параметрів сигналу	Макс-мін, період, частота, спектр
Вимірювальні курсори	2, фіксуються лівою і правою кнопкою миші
Режими роботи по вертикалі	А, В, два канали , сума А+В, різниця А-В.
Вимоги до ПК	Pentium-II і вище, 64 MB RAM, Windows
Підключення до ПК	Розширений (EPP) паралельний LPT порт
Живлення	+6В, 5 Вт від зовнішнього адаптера
Габаритні розміри	180×100×20 мм.

**Висновки**

1. ВАТ «Концерн-Електрон» має необхідну науково-технічну базу для ефективної участі в Державній програмі впровадження цифрового телерадіомовлення в Україні в частині забезпечення радіолініями ефірної передачі сигналів цифрового телерадіомовлення від пунктів їх утворення до локальних студій і передавальних станцій і широким спектром сучасної радіовимірювальної апаратури як віртуальних так і повномасштабних типів конструкції.

2. Впровадження вітчизняних науково-технічних доробок в області ефірних ліній передачі сигналів цифрового телерадіомовлення і контрольно-вимірювальної апаратури

дозволить державі самостійно вирішувати проблеми телекомунікацій та інформаційного простору.