ВЧ/НВЧ продукція компанії TE Connectivity для бездротового зв'язку та GPS/GNSS застосувань

Рішення для радарних систем, навігації, геодезії, картографії, систем безпеки, спеціальних та аерокосмічних застосувань, безпілотних апаратів та систем РЕБ

Олег Колотун, менеджер з продукції ВЧ/НВЧ, ТОВ «Віаком»
E-mail: oleg.kolotun@biakom.com

У статті особливу увагу приділено опису ВЧ/НВЧ продукції компанії TE Connectivity для бездротового зв'язку, GPS/GNSS модулям, антенам, з'єднувачам.

Компанія TE Connectivity (раніше Tyco Electronics) — американсько-ірландська технологічна транснаціональна компанія, що спеціалізується на розробці та виробництві електронних та електричних компонентів і систем.

Компанія обслуговує широкий спектр галузей, в тому числі автомобілебудування, аерокосмічну, оборонну, медичну, енергетичну, телекомунікації, побутову електроніку, електроніку для спеціальних застосувань.

Історія розвитку компанії TE Connectivity почалася ще у 1941 році з компанії AMP Incorporated. В 1999 році AMP Incorporated стала одним із численних придбань конгломерату Tyco International. А вже у 2007 році з промислового конгломерату Tyco International була виділена компанія, що отримала назву TE Electroniks (Tyco Electronics Ltd.), яка своєю чергою в 2011 році була перейменована на компанію TE Connectivity. З того часу компанія виросла в одного з провідних світових виробників електронних, електричних та електромеханічних компонентів, а також ВЧ/НВЧ компонентів про які ми будемо вести розмову у нашій статті.

Історія розвитку напрямку ВЧ/НВЧ почалась з придбань конгломератом Tyco низки компаній, а саме:

- у 1999 році — компанії MACOM. Tyco MACOM у 2009 році була відокремлена та перейменована у компанію *Macom Technology Solutions*, що продовжує бути світовим лідером у галузі виробництва ВЧ/НВЧ-компонентів для авіакосмічної, військової промисловостей та спеціальних застосувань.
- 8 вересня 2021 року — компанії Laird Connectivity — виробника RF модулів, пристроїв для Інтернету та антен для систем бездротового зв'язку, аерокосмічних застосувань, радарів, у т.ч. БПЛА.
- у липні 2022 року — компанії *Linx Technologies*, яка з 1997 року займалась розробкою та виробництвом ВЧ/НВЧ продуктів, а саме GNSS модулів, антен та роз'ємів для глобальних навігаційних систем.

Ці придбання розширили портфоліо ВЧ/НВЧ продукції TE у сфері рішень для бездротового зв'язку, зокрема для пристроїв Інтернету та периферійного доступу.

До складу TE Connectivity також входять такі відомі бренди, як AMP, Raychem, Deutsch, CII, Hartman тощо.

На сьогодні TE Connectivity — це глобальна компанія, що спеціалізується на рішеннях для ВЧ/НВЧ бездротового зв'язку електричної та електронної продукції. Компанія активно інвестує в дослідження та розробки, має понад 13 науково-дослідних центрів та отримала понад 16000 патентів. Вона має виробничі потужності у 25 країнах та обслуговує клієнтів приблизно у 140 країнах. Авторизованим дистриб'ютором компанії TE Connectivity в Україні є *ТОВ «Віаком»*.

ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ПРОДУКЦІЇ TE CONNECTIVITY

Продукція TE Connectivity, широко відома на нашому ринку під брендом Tyco Electronics, налічує понад півмільйона найменувань, що містять не тільки електричні з'єднувачі та термінали, але й реле, вироби для волоконно-оптичних

ліній зв'язку (ВОЛЗ), пристрої захисту електричних та сигнальних кіл, сенсорні екрани. Вироби компанії використовуються у виробництві споживчої (побутової) електроніки, в енергетиці, в медичній, автомобільній та аерокосмічній електроніці, у телекомунікаційній індустрії.

Компанія TE Connectivity пропонує широкий асортимент продукції для різних галузей:

- **автомобільна промисловість:** компоненти для систем безпеки, трансмісії, кузова, а також інформаційно-розважальних систем автомобілів;
- **аерокосмічна та оборонна промисловість:** компоненти для систем керування польотом, двигунів, авіоніки та інших критично важливих систем. Також постачає компоненти спеціального призначення: для безпеки та охорони, ДСНС, аерокосмічних та оборонних застосувань;
- **медична промисловість:** компоненти для медичних приладів, імплантів та обладнання;
- **енергетика:** компоненти для енергетичних мереж, включаючи кабелі, роз'єми, муфти тощо;
- **телекомунікації:** компоненти для оптичних мереж, включаючи роз'єми, кабелі, муфти та інше обладнання;
- **побутова електроніка:** компоненти для побутової техніки, комп'ютерної техніки та інших електронних пристроїв.

TE Connectivity має найширше портфоліо електронних компонентів і електричних частин, в тому числі електричні з'єднувачі, електронні з'єднувачі, з'єднувачі для проводів, з'єднувачі RJ45, з'єднувачі M12, світлодіодні з'єднувачі, термоусаджувальні трубки, автомобільні реле та широкий асортимент типів датчиків. А з 2022 року вона пропонує *ВЧ/НВЧ компоненти для GPS/GNSS систем* у широкому діапазоні частот (1 559–5 815) МГц.

На сьогодні жодна зі світових компаній, що працюють у галузі електричних з'єднань та захисту електричних та сигнальних кіл, не може запропонувати таку саму широку лінійку продукції, як TE Connectivity.

Ще один напрямок діяльності компанії — комплексні рішення для маркування та ідентифікації продукції практично в будь-якій галузі. Підбір обладнання й матеріалів для етикеток, а також допомога в освоєнні обладнання для друку представляються службою технічної підтримки TE Connectivity (Tyco Electronics), а також офіційним дистриб'ютором в Україні — *компанією «Віаком»*.

СЛОВНИК

GNSS *(Global Navigation Satellite System (глобальна система супутникової навігації) — загальний термін для позначення чотирьох систем супутникової навігації: GPS, QZSS, Galileo, ГЛОНАСС, BDS (BeiDou)*

RF *(ВЧ/НВЧ) — діапазони частот*

БПЛА *— безпілотний літальний апарат (Unmanned Aircraft Vehicicle, UAV)*

UV *(Unmanned Vehicles) — безпілотні апарати різноманітного базування (наземні, морські, надводні, підводні, аерокосмічні, автономні та дистанційно керовані: USV, UMV, UUV, UAV, AUV, ROV)*

MDS *(Master Development System) — система, яка використовується для розробки, керування та розгортання програмного забезпечення та випадків, де потрібна злагоджена робота команди та контроль за життєвим циклом продукту*

RP *(Restricted Products) — товар з обмеженим доступом, що підлягає експортному контролю США*

FOCL *(Fiber Optic Communication Lines) — волоконно-оптичні лінії зв'язку*

LNA *(Low Noise Amplifier) — низькошумний підсилювач ВЧ/НВЧ сигналу*

AD&M *(Administrated Data&Multiplexing) — керування даними, що спільно використовуються кількома програмами*

Data Sheet *— технічний опис продукції виробника*

VSWR *(Voltage Standing Wave Ratio) — коефіцієнт стійної хвилі по напрузі (КСХН)*

ДС *— діаграма спрямованості антени*

ФАР *— фазована антенна решітка*

АФАР *— активна фазована антенна решітка*

ПФАР *— пасивна фазована антенна решітка*

РСА *— радари з синтезованою апертурою антени (для геодезії, картографії, зондування земної поверхні, спецзастосувань)*

ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ TE CONNECTIVITY ДЛЯ ВЧ/НВЧ ЗАСТОСУВАНЬ

Компанія TE Connectivity проєктує, виробляє та пропонує електронні компоненти для ВЧ/НВЧ застосувань, для систем живлення, обробки даних та сигналів у широкому спектрі застосувань, а саме:

- загального призначення: від електромобілів та розумних будинків до медичних пристроїв та центрів обробки даних;
- спеціального призначення: безпеки та охорони, ДСНС, аерокосмічних та оборонних промисловостей.

Продукція компанії для ВЧ/НВЧ застосувань представлена лінійками модулів, антен, кабелів та з'єднувачів.

Модулі GPS/GNSS RF

Модулі GNSS і GPS — це електронні пристрої які є універсальними цифровими приймачами з понижувальним перетворювачем, який забезпечує доступ до сигналів розташування і часу з супутників. Вони приймають сигнали з супутників та використовують розрахунки відстані для надання даних про місцезнаходження у режимі реального часу для забезпечення точного позиціювання та навігації в різних сферах застосувань.

Основні характеристики та можливості GPS/GNSS модулів:

- **Підтримка декількох супутникових систем.** Більшість сучасних GPS/GNSS модулів підтримують одночасну роботу з декількома супутниковими системами, такими як GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou, що значно підвищує точність і надійність позиціювання.
- **Висока точність позиціювання.** GPS/GNSS модулі можуть забезпечувати субметрову або навіть сантиметрову точність позиціювання, особливо при використанні технології RTK (Real-Time Kinematic).
- **Швидкий старт.** Багато GPS/GNSS модулів мають функцію швидкого старту, що дозволяє значно скоротити час, необхідний для отримання першого позиціювання.
- **Низьке енергоспоживання.** Сучасні GPS/GNSS модулі розроблені з урахуванням низького енергоспоживання, що робить їх ідеальними для використання в портативних пристроях та дронах.
- **Розмір.** GPS/GNSS модулі доступні в різних форм-факторах (розмірах),

в тому числі надкомпактні модулі, які ідеально підходять для використання в обмеженому просторі.

- **Підтримка різних протоколів.** GPS/GNSS модулі можуть підтримувати різні протоколи передачі даних, такі як UBX, NMEA, UART, SPI, I2C, що дозволяє легко інтегрувати їх в різні системи.

Перш ніж знайомити читачів журналу з лінійкою модулів GPS/GNSS компанії TE Connectivity, варто зауважити, що вони представлені як напрямок ВЧ/НВЧ GNSS в асортименті продукції американської компанії Linx Technologies, яка з 1997 року виробляла ВЧ/НВЧ компоненти, в т.ч. GNSS. Тому ці модулі представлені під торговою маркою *Linx Technologies*.

Маркуваня модулів GNSS компанії TE Connectivity:

- Series XX: TM, GM, RM, FM, GPS&GNSS;
- Modules Receiver RXM-GNSS-XX-T;
- Emulation Modules EVM-GNSS-XX-T;
- MDS (Master Development Systems);
- MDEV-GNSS-XX-T;
- T (Tape&Reel).

На світовому ринку TE Connectivity пропонує *наступні серії GPS/GNSS модулів*:

- GPS Receiver for Positioning, Tracking and Navigation;
- Tiny GNSS Receiver for Positioning, Tracking and Navigation;
- GNSS Receiver Module for Positioning, Tracking and Navigation.

Модулі GPS/GNSS призначені для роботи у широкому діапазоні частот (1.575 – 2.610) ГГц.

GPS-приймачі

GPS-приймач — це автономний високопродуктивний приймач глобальної системи позиціювання. Заснований на чипсеті MediaTek, він може одночасно отримувати сигнал по 66 каналах та відстежувати до 22 каналів. Це забезпечує модулю швидкий час фіксації та високу точність визначення позиції навіть при низьких рівнях сигналу.

Виняткова чутливість модуля забезпечує йому високу продуктивність навіть у густому лісі та міських забудовах. Низьке енергоспоживання забезпечує довготривалий час роботи при живленні від батареї.

Модуль виводить стандартні повідомлення даних NMEA (*National Marine Electronics Association*) через інтерфейс UART. Це стандарт, який визначає характеристики протоколу обміну даними між різними пристроями морського електронного обладнання, що є дуже популярним серед GNSS приймачів.

Розміщений у компактному корпусі SMD під паяння GPS-приймач не потребує програмування або додаткових радіочастотних компонентів (окрім антени) для створення повноцінного GPS-рішення. Це робить такі модулі легкими в інтеграції.

GPS-приймачі представлені в серіях *FM* та *RM* (рис. 1).

Характеристики GPS-модуля серії FM:

- чипсет MediaTek MT3339;
- висока чутливість — 161 дБм;
- швидкий час повного відновлення сигналу (TTFF) при низьких рівнях сигналу;
- точність ±11 нс 1 PPS;
- діапазон робочих частот L1 (ГГц) — 1.598–1.605;
- SRAM з живленням від батареї;
- 3-денне прогнозування ефемерид;
- програмування не потрібне;
- послідовний інтерфейс UART;
- функція керування живленням.

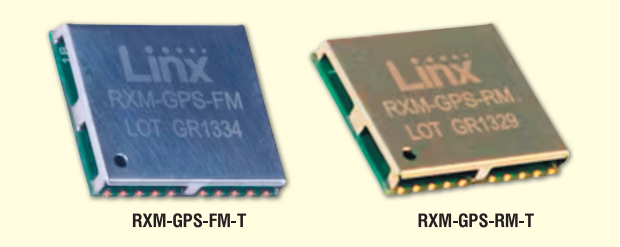


Рис. 1. GPS-модулі TE Connectivity (Linx) серій FM та RM

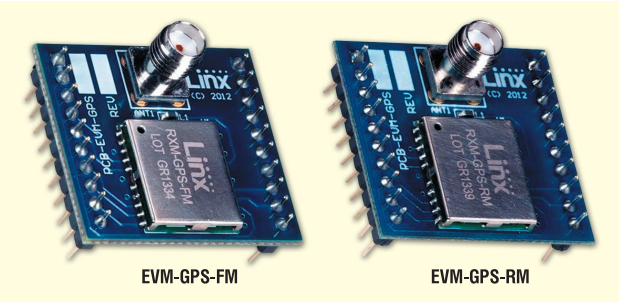


Рис. 2. Тестувальні модулі для серій FM та RM

Характеристики GPS-модуля серії RM:

- чипсет MediaTek MT3337E;
- робоча частота L1 1.57542 ГГц;
- чутливість — 161 дБ;
- напруга живлення — 3.0–4.3 В;
- струм — 12 мА;
- швидкість передачі даних становить 4.8–115.2 кбіт/с;
- інтерфейс UART;
- тип монтажу SMD (гібридна мікросхема, корпус екранований) на платі, 20 контактів.

GPS-модулі серій FM та RM пропонують простий, ефективний та економічно вигідний метод додавання можливостей GPS до будь-якого продукту завдяки тестувальним модулям та системам розробки головного GPS-приймача.

Тестувальні модулі для серій FM та RM (рис. 2) містять GPS-модуль поверхневого монтажу серії FM або RM відповідно, роз'єм SMA та феритовий фільтр ВЧ завад по живленню (використовується для живлення зовнішньої активної антени, такої як активна GPS-антена Linx серії SH) на одній платі з наскрізними роз'ємами. Ця невелика плата значно спрощує створення прототипів з модулем серії RM.

Системи розробки головного GPS-приймача (MDEV-GPS-FM та MDEV-GPS-RM) (рис. 3) — це Master Development System, яки призначені для того, щоб надати розробнику всі інструменти, необхідні для правильного інтегрування модулів у кінцевий продукт. Вони містить одну зібрану плату розробки, один приймальний модуль на тестувальній платі, один запасний приймальний модуль для використання на вашому першому прототипі, одну активну GPS-антену серії SH, 4 батарейки типу AAA та повну документацію.

Плати розробки виконують кілька важливих функцій:

- швидке тестування модулів: плати дозволяють швидко тестувати (оцінювати) продуктивність модулів у середовищі користувача;
- розробка проєктів: вбудована область прототипування дозволяє розробляти власні схеми безпосередньо на платі розробки, усі сигнальні лінії доступні на роз'ємі;
- тестування проєктування: плати забезпечують еталонний зразок, за яким можна оцінювати продуктивність власного проєкту.

Рис. 3. Система розробки головного GPS-приймача для серій FM та RM (комплектація)

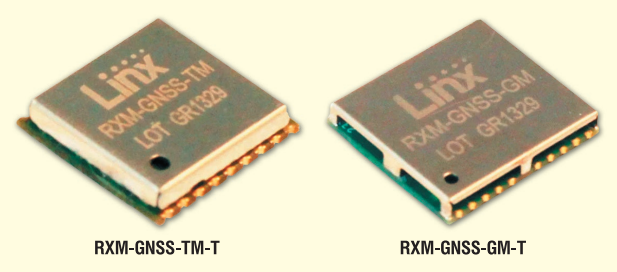


Рис. 4. GNSS-модулі TE Connectivity (Linx) серій TM та GM

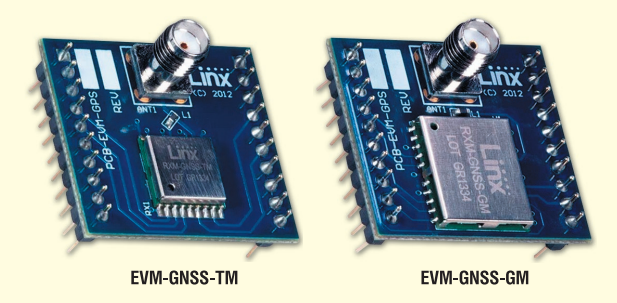


Рис. 5. Тестувальні модулі для серій TM та GM

GNSS-приймачі

GNSS — це супутникові системи, які використовують для визначення місця розташування в будь-якій точці земної поверхні із застосуванням спеціальних навігаційних або геодезичних приймачів. GNSS-технологія знайшла широке застосування в геодезії та картографії під час інвентаризації земель, будівництві інженерних споруд тощо.

Модулі GNSS-приймачів — це компактні електронні пристрої що складаються з антени, приймача, процесора та вбудованого програмного забезпечення, що дозволяє обробляти сигнали та обчислювати координати. Базовані на чипсеті MediaTek, вони можуть одночасно знімати та відстежувати кілька систем супутників, серед яких GPS, GALILEO, ГЛОНАСС та QZSS.

GNSS-приймачі мають виняткову чутливість та низьке енергоспоживання. Вони виводять стандартні дані NMEA через інтерфейс UART. Гібридне прогнозування ефемерид може бути використане для досягнення часу «холодного запуску» менше ніж 15 секунд.

Модулі GNSS-приймачів розміщуються у компактному SMD-корпусі під паяння та не потребують програмування або додаткових радіочастотних компонентів (крім антени) для формування повноцінного GNSS-рішення.

GNSS-приймачі серій *TM* та *GM* наведено на рисунку 4.

Характеристики GNSS-модуля серії TM:

- чипсет MediaTek MT3333;
- тип радіомодуля — GPS-модуль;
- тип з'єднання — послідовний;
- швидкість передачі даних інтерфейсу — 4.8–115.2 Кбіт/с;
- діапазон робочих частот L1 (ГГц) — 1.598–1.605;
- чутливість — 164 дБм;
- інтерфейс UART;
- напруга живлення — 3.0–4.3 В.
- струм живлення макс. — 156 мА.

Характеристики GNSS-модуля серії GM:

- чипсет MediaTek MT3333
- тип радіомодуля — GPS-модуль;
- тип з'єднання — послідовний;
- швидкість передачі даних інтерфейсу — 4.8–115.2 Кбіт/с;
- діапазон робочих частот L1(ГГц) — 1.598–1.605;
- чутливість — 161 дБм;
- інтерфейс UART;
- напруга живлення — 3.0–4.3 В;
- струм живлення макс. — 150 мА.

Так само як і для GPS-модулів серій FM та RM, для GNSS-модулів серій TM та GM існує простий, ефективний та економічно вигідний метод додавання можливостей GNSS до будь-якого продукту завдяки тестувальним модулям (рис. 5) та системам розробки головного GNSS-приймача (рис. 6).

Тестувальні модулі для серій TM та GM містять модуль GNSS для поверхневого монтажу, роз'єм SMA та феритовий фільтр ВЧ завад по живленню (використовується для живлення зовнішньої активної антени, такої як активна GPS-антена се-

Рис. 6. Система розробки головного GNSS-приймача для серій TM та GM (комплектація)

рії Linx SH) на одній платі з наскрізними роз'ємами. Ця невелика плата значно спрощує створення прототипів з модулем серії TM.

Системи розробки головного GNSS-приймача *MDEV-GNSS-TM* та *MDEV-GNSS-GM* містять одну зібрану плату розробки, один приймальний модуль на тестувальній платі, один запасний приймальний модуль для використання на вашому першому прототипі, одну активну GPS-антену серії SH, 4 батарейки типу AAA та повну документацію.

Вибір модуля GNSS залежить від його використання:

- точність — від позиціювання;
- розмір та вага — від сфери застосування (важливі для мобільних пристроїв);
- енергоспоживання — від сфери застосування (важливе для пристроїв з обмеженим джерелом живлення);
- ціна — від функціональності та якості модуля.

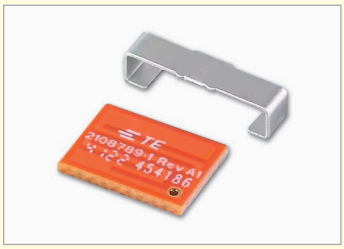
Антени GPS/GNSS RF TE Connectivity

Антени GPS/GNSS RF від компанії TE Connectivity охоплюють усі поширені глобальні супутникові служби, такі як *GPS, GALILEO, QZSS, BeiDou*. GNSS/ GPS-антени підходять для використання у сфері громадської безпеки, в транспортному та логістичному секторах, а також для систем охорони цивільних об'єктів, об'єктів спецпризначення та захисту від побутових, звичайних крадіжок та в промисловій охороні об'єктів. Системи охорони оснащені потужними низькопрофільними антенами. Більшість систем можна адаптувати до потреб замовника — від кабелів та роз'ємів до міцного корпусу.

Портфоліо TE Connectivity містить *антени GNSS та GPS*, які можна використовувати в поєднанні з антенами мобільного зв'язку для надання послуг телеметрії, таких як eCall або система відстеження транспортних засобів (*Vehicle Tracking System, VTS*). Стандартний портфель антен компанії TE Connectivity відповідає ключовим цілям продуктивності антен — ефективності та пропускній здатності — та задовольняє вимоги різних застосувань, від загальної споживчої навігації до високоточного позиціювання.

Компанія пропонує широкий спектр *бездротових НВЧ антен* (рис. 7).

Кріплення для антен


Bluetooth

Антени стільникового зв'язку

DAS (Distributed Antenna System)

GNSS, GPS антени

ISM, LPWANM LoRaWAN

Зовнішні

Pablic Safety

RFID

Ультраширокополосні

Автомобільні

WI-FI

Рис. 7. Типи бездротових антен TE Connectivity

Рис. 8. Типи внутрішніх GNSS/GPS RF антен TE Connectivity

Рис. 9. Типи зовнішніх GNSS/GPS RF антен TE Connectivity

Стандартна лінійка GNSS/GPS RF антен TE Connectivity складається з внутрішніх (рис. 8) та зовнішніх (рис. 9) антен. Це типи антен, які легко доступні для проєктування. Новий стандартний портфель антен GNSS/GPS робить бездротове позиціювання надійнішим завдяки використанню низки багатодіапазонних антен для індивідуальної конфігурації пристрою.

Деякі пристрої можуть не дозволяти використовувати внутрішню GNSS/GPS-антену з різних причин, таких як внутрішні завади від інших компонентів, обмежений простір або використання в заблокованому місці. У такому випадку знадобиться зовнішня GNSS/GPS-антена, під'єднана до пристрою за допомогою коаксіального кабелю та радіочастотного роз'єму. Тому, окрім внутрішніх компактних антен, що мають різні типи корпусів: smd (планарні), dip (вивідні), on pcb (на плату), TE Connectivity пропонує на вибір цілу лінійку зовнішніх антен.

GNSS/GPS RF антени від компанії TE Connectivity представлені також наступними типами (рис. 10):

- Active Patch Antenna — активна патч-антена для поверхневого монтажу;
- Stacked Patch Antenna — багатошарова антена для поверхневого монтажу;
- Chip Antenna — антена для поверхневого монтажу.
- Pigtail Antenna — низькопрофільна директорна антена, яка є частиною друкованої плати

Компанія TE Connectivity пропонує як *активні, так і пасивні приймальні антени GNSS/GPS*.

Активні антени оснащені вбудованим малошумним підсилювачем LNA, який підсилює слабкі супутникові сигнали, перш ніж вони досягнуть приймача GNSS. Таке підсилення є критично важливим у зонах впливу сильних пасивних завад, де супутникові сигнали можуть бути слабкими, наприклад у міських районах щільної забудови, гірських районах, каньйонах, в середині транспортних засобів або під час високоточних вимірювань, таких як геодезична зйомка.

На відміну від активних антен, пасивні антени GNSS не мають жодного пристрою підсилення; натомість вони безпосередньо приймають та передають супутникові сигнали до приймача GNSS. Така конструкція спирається на власні можливості приймача GNSS для підсилення та обробки сигналів GNSS.

Визначальним фактором для антени GNSS є її робочий діапазон частот. Системи GNSS використовують різні діапазони частот, включаючи L1, L2 та L5 (табл. 1). TE Connectivity пропонує різноманітні антени для GNSS, включа-

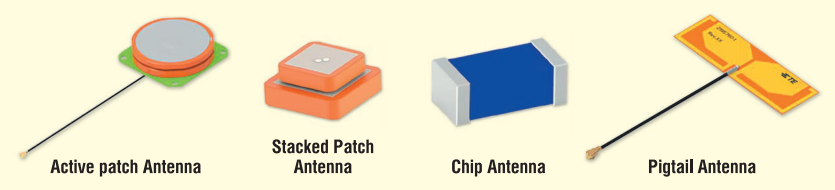


Рис. 10. Типи НВЧ антен TE Connectivity

Таблиця 1. Частотні діапазони GNSS антен TE Connectivity

Система/ смуга	Центральна частота, МГц	Смуга пропускання, МГц	Нижня частота, МГц	Верхня частота, МГц	Група смуг
Beidou B1I	1561	4.092	1559	1563	L1
Beidou B1C	1575	32.736	1559	1592	L1
GALILEO-E1	1575.42	24.552	1563.14	1587.70	L1
GPS L1C/A	1575.42	24	1563.42	1587.42	L1
GPS L1C	1575.42	30.96	1559.94	1590.90	L1
QZSS L1	1575.42	24	1563.42	1587.42	L1
G1 (CDMA) L1	1601	Не вказано			L1
G1 (FDMA) L1	1602	8.00	1598	1606	L1
G1 (CDMA) L3	1202	Не вказано			L2
Beidou B2B	1207	20.46	1197	1218	L2
GALILEO-ESb	1207.14	20.46	1196.91	1217.37	L2
GPS L2	1228	24	1215	1240	L2
QZSS L2C	1227.6	24	1215.60	1239.60	L2
G1 (FDMA) L2	1246	5.00	1243	1248	L2
G1 (CDMA) L2	1248	Не вказано		1250	L2
Beidou B2A	1176	20.46	1166.22	1186.68	L5
GALILEO-E5a	1176.45	20.46	1166.22	1186.68	L5
GPS L5	1176.45	24	1164.45	1188.45	L5
NavIC L5	1176.45	24	1164.45	1188.45	L5
QZSS L5	1176.45	24.9	1164	1189	L5
Beidou B3I	1269	20.46	1258.29	1278.75	L6
GALILEO-E6	1279	40.92	1258.29	1299.21	L6
QZSS E6/LEX	1278.75	42	1257	1300	L6
NavIC S	2492.028	16.5	2483	2501	S

ючи й таки, що працюють у діапазоні 1575–2610 МГц. Ці антени підтримують кілька систем GNSS, таких як GPS, ГЛОНАСС, Galileo та BeiDou, а також рішення для синхронізації. Діапазон частот 1575–2610 МГц охоплює діапазони L1 та L2, що використовуються цими системами, причому 1575.42 МГц є загальною частотою для GPS L1.

З розгортанням 5G та експоненціальним зростанням бездротового трафіку якість обслуговування та спектральна ефективність стають дедалі більш критичними для безперебійного бездротового зв'язку.

Домінантною технологією для приймання GNSS є використання керамічних патч-антен, які мають дуже низький профіль. Через слабкий сигнал GNSS низькошумний підсилювач зазвичай є частиною конструкції антени TE Connectivity.

Продуктивність антени значною мірою обмежується законами фізики — фізичні аспекти антени відіграють важливу роль в параметрах її продуктивності. Приймаючи рішення, варто врахувати, буде антена GNSS приймати сигнали просто неба чи використовуватиметься в щільно забудованих районах міст.

Розмір пристрою та його площина заземлення можуть суттєво впливати на радіочастотні характеристики антени.

Зазвичай, у багатьох проєктах пристрій стає частиною антени, тому положення та орієнтація інших компонентів у пристрої впливатимуть на здатність антени надсилати та приймати сигнал. Крім того, пристрій може бути не завжди спрямований у небо, а повинен працювати в різних орієнтаціях. У цьому випадку варто обирати всеспрямовану антену з більш сферичною (оптимальною) діаграмою спрямованості.

Ключові переваги антен TE:

- підвищення ефективності та пропускної здатності;
- зменшення розміру антени;
- збереження витрат завдяки мінімальній кількості необхідних супутніх компонентів;
- широкий діапазон частот;
- можливість використання для багатостандартних застосувань;
- надійність та якість згідно зі стандартом ISO 9001:2025;
- *можлива розробка за індивідуальними вимогами замовника*.

Далі буде

Більш детальну інформацію щодо продукції компанії TE Connectivity можна отримати у офіційного дистриб'ютора в Україні — ТОВ «Віаком»:

тел.: (044) 507-02-02,
e-mail: info@biakom.com,
https://biakom.com

CN

НАДНИЗЬКОПРОФІЛЬНІ РОЗ'ЄМИ PCIE GEN 7 ТА КАБЕЛЬНІ ЗБІРКИ

*Компанія **TE Connectivity** випустила на ринок надниськопрофільні (Ultra Low-Profile, ULP) роз'єми PCIe Gen 7 та кабельні збірки, що забезпечують швидкість передачі даних та електричні характеристики, необхідні для центрів обробки даних нового покоління та програм штучного інтелекту.*

Інноваційна конструкція PCIe Gen 7 від TE, що демонструє передові електричні характеристики при надзвичайно низькій висоті з'єднання 8.7 мм, не тільки забезпечує швидкість передачі даних 128 гігатрансферів в секунду, але й може бути встановлена в обмеженому просторі, наприклад, поруч із гніздом роз'єму CEM, під радіаторами або поблизу мікросхем. Розташовані по центру бічні смуги допомагають забезпечити значну цілісність сигналу та покращену маршрутизацію материнської плати, підвищуючи технологічність виробництва та загальну продуктивність систем клієнтів.

Основні переваги надниськопрофільних роз'ємів PCIe Gen 7 та кабельних збірок від TE Connectivity:

- *Вища швидкість передачі даних при менших розмірах. Допомагає досягти вищої швидкості передачі даних і помітної продуктивності SI без шкоди для розмірів, що робить його придатним для застосувань нового покоління, які вимагають як швидкості, так і компактності.*
- *Покращена зручність використання в умовах компактного розміщення. Низька висота з'єднання дозволяє використовувати це рішення в місцях, де раніше це було неможливо через обмеження по висоті, розширюючи діапазон потенційних застосувань.*
- *Маршрутизація материнської плати. Центрально розташовані бічні смуги покращують технологічність материнської плати та підвищують продуктивність цілісності сигналу каналу «від кінця до кінця» (end-to-end), сприяючи надійній та високоякісній передачі даних.*
- *Повний портфель рішень. Клієнти можуть використовувати цю серію продуктів для різних застосувань, від X4/X8/X16 PCIe до різних конфігурацій, забезпечуючи комплексне рішення для своїх потреб.*

www.te.com