

# Високовольтні електричні з'єднувачі компанії GES High Voltage

**Завдання забезпечення якісного електричного з'єднання виникає під час проектування обладнання різного призначення в багатьох галузях промисловості. Особливої уваги потребують питання комутації силових ліній з робочими напруженнями, що досягають десятків кіловольт.**

**Роз'єми, призначені для цих цілей, не тільки створюють надійний електричний контакт, а й повинні володіти підвищеною міцністю ізоляції, безпекою експлуатації та стійкістю до механічних і кліматичних впливів. Широку лінійку високовольтних компонентів, що задовольняють цим вимогам, пропонує німецька компанія GES High Voltage. У статті розглядаються особливості одно- і багатоконтактних з'єднувачів, рекомендованих виробником для застосування в різноманітних промислових пристроях.**

## ВСТУП

Заснована ще 1959 року, компанія GES High Voltage є нині провідним розробником високоякісних електричних з'єднувачів цивільного призначення. Компанія спеціалізується переважно на виробництві високовольтних роз'ємів, лінійка продукції включає компоненти з номінальними рейтингами напруг до 100 кВ і струмів до 80 А, а також широкий спектр комплектуючих до них. Усі пропоновані вироби відповідають вимогам, встановленим міжнародним стандартом IEC 60309 і його вітчизняним аналогом ДСТУ EN IEC 60309-1:2022 «Вилки, стаціонарні та переносні штепсельні розетки та увідні пристрої промислової призначеності. Частина 1. Загальні вимоги (EN IEC 60309-1:2022, IDT; IEC 60309-1:2021, IDT)».

Для модернізації наявних моделей і виробництва нових типів з'єднувачів компанія постійно працює в безпосередньому контакті зі споживачами. Вона має власний центр НДДКР, сучасні виробничі потужності та повністю оснащену тестову лабораторію. Для підтримки розробників високовольтного обладнання до кожного виробу додається повний комплект документації з рекомендаціями щодо застосування та технічного обслуговування, а також готіві 3D-моделі роз'ємів. За запитом за-

мовників надаються зразки з'єднувачів для проведення тестових випробувань і практичної оцінки можливості їхнього застосування у своїх пристроях.

Протягом багатьох років серійна продукція компанії успішно використовується в багатьох галузях промисловості. Серед типових застосувань можна відзначити обладнання для виробництва напівпровідників, що забезпечує процеси літографії, легування, травлення тощо, пристрої діагностики якості матеріалів (рентгенівські системи неруйнівного контролю, мас-спектрометри, хроматографи, електронні мікроскопи), біотехнологічне лабораторне обладнання та медичні установки (томографи, рентгеноскопи, апарати УЗД), апаратуру ядерної фізики (тиратрони, магнетрони, прискорювачі часток, електронні гармати, фотоелектронні помножувачі), а також лазери, системи індукційного нагріву, електронно-променевого зварювання та оброблення поверхонь.

Крім серійних виробів, існує можливість виготовлення роз'ємів, розроблених відповідно до технічних вимог клієнта. Замовне розроблення охоплює як модифікацію стандартних компонентів, так і їхнє проектування з нуля. Отримані вироби дають змогу знайти оптимальне рішення стосовно конкретного завдання і можуть випускатися навіть у невеликих обсягах.

## Особливості високовольтних роз'ємів GES High Voltage

GES High Voltage приділяє велику увагу якості своїх компонентів. До очевидних переваг застосування пристроїв компанії належать:

- *Підвищена надійність.* Забезпечується безкомпромісними вимогами до якості використовуваних при виробництві матеріалів і дотримання технологій виготовлення. Конструктивно з'єднувачі випускаються як у пластикових, так і в металевих корпусах, призначених для використання спільно з неекранованими та екранованими кабелями. Герметичні металеві роз'єми з рівнем захисту аж до IP68 гарантують надійне функціонування в умовах впливу агресивних середовищ. Виготовляються з латуні, покритої нікелем, контакти мають срібне або золоте напilenня.
- *Безпека експлуатації.* Для забезпечення пожежної безпеки застосовуються виключно діелектрики з порівняльним індексом пробією ізоляції (СТІ, Comparative Tracking Index) 550 або вище, такі як PTFE (політетрафторетилен, тефлон), POM (поліоксиметилен), PBT (полібутилентерефталат) або PA6.6 (поліамід).
- *Жорсткий вихідний контроль.* Вся готова продукція піддається низці електричних, кліматичних і механічних випробувань. Велика частина з'єднувачів здатна витримати до 100 000 циклів стикування/розстикування без погіршення електричних характеристик.
- *Малі розміри та вага.* Зовнішні габарити багато в чому залежать від номінальних електричних параметрів, але в асортименті продукції присутні спеціально розроблені серії компактних роз'ємів, що вирізняються підвищеною міцністю і призначені для обладнання, що працює в польових умовах. Легкі пластикові корпуси з'єднувачів медичного призначення характеризуються невеликою вагою і простотою монтажу.
- *Широкий діапазон робочих температур.* Можливість застосування того чи іншого з'єднувача в розширеному

діапазоні робочих температур визначається характеристиками матеріалу ізолятора. Роз'єми GES High Voltage, що використовують POM-ізолятор, здатні надійно функціонувати за температур  $-20...+100$  °C, а з'єднувачі на основі PTFE працюють у діапазоні температур  $-50...+200$  °C. Таким чином, ці компоненти можна використовувати як усередині, так і поза приміщеннями, зокрема в суворих умовах експлуатації.

## ЛІНІЙКА ПРОДУКЦІЇ, ЩО ПРОПОНУЄТЬСЯ

Наразі компанія GES High Voltage пропонує широкий модельний ряд високовольтних циліндричних одно- і багатоконтактних роз'ємів у різних конфігураціях, а також гібридних модульних роз'ємів, призначених для з'єднання, окрім високовольтних електричних кіл, пневмоканалів і низьковольтних інформаційних ліній. Доступні серії різняться між собою електричними параметрами, кількістю контактів (1–14), матеріалом корпусу (пластик або метал), класом захисту (IP20–IP68), способом під'єднання жили (паяння або обтиск) тощо. Лінійка стандартних виробів містить (табл. 1):

- Одноконтактні циліндричні високовольтні роз'єми серій S і 100 з робочими напругами 10–100 кВ і струмами комутації до 80 А.
- Багатоконтактні циліндричні високовольтні роз'єми з різними конфігураціями виводів, призначені для роботи з напругами до 12 кВ і струмами до 30 А. Група включає серії M, MC і MCS, максимальна кількість контактів — 9.
- Пластикові високовольтні роз'єми серії VarioPro (кілька модифікацій) з допустимими робочими напругами до 13 кВ і струмами до 30 А.
- Модульні набірні роз'єми із серії MOD. Кількість і тип контактів, а також зовнішні габарити конкретного виробу користувач обирає, виходячи з поставленого завдання. У таблиці представлені виключно високовольтні електричні з'єднувачі. Роз'єми, що містять додаткові вставкі для організації інтерфейсів зв'язку, пневмомагістралей тощо буде розглянуто окремо.

### Одноконтактні циліндричні роз'єми

Одноконтактні високовольтні з'єднувачі серії S призначені для застосування

Таблиця 1. Основні характеристики високовольтних роз'ємів GES High Voltage

| Серія          | Кількість контактів | Робоча напруга, кВ DC | Тестова напруга, кВ DC | Номинальний струм, А | Клас захисту | Допустимий калібр кабелю |
|----------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|
| S              | 1                   | 10–40                 | 15–60                  | 30                   | IP50         | AWG 22–14                |
| 100            | 1                   | 10–100                | 15–150                 | 30–80                | IP67         | AWG 22–8                 |
| MCS            | 2, 4 або 6          | 5                     | 8                      | 4.5                  | IP68         | AWG 26–22                |
| MC             | 2–5                 | 10                    | 15                     | 13                   | IP60         | AWG 26–14                |
| M              | 2–9                 | 12                    | 18                     | 30                   | IP54         | AWG 22–14                |
| VarioPro CL    | 1–3                 | 13                    | 20                     | 13                   | IP20         | AWG 26–14                |
| VarioPro Basic | 1–2                 | 8                     | 12                     |                      |              |                          |
| VarioPro SB10  | 1                   | 10                    | 15                     | 30                   | IP65         | AWG 20–12<br>AWG 22–14   |
| MOD HP         | 2–14                | 12                    | 18                     | 25                   |              |                          |
| MOD T          |                     |                       |                        | 30                   |              |                          |

в лабораторному вимірювальному обладнанні та здатні витримувати робочі напруги до 40 кВ DC і номінальні струми до 30 А (до 3 кА в імпульсі). Рекомендовані для використання спільно з екранованими проводами діаметром до 6.5 мм і площею перетину центральної жили, що не перевищує 2.5 мм<sup>2</sup>. Виконані в суцільнометалевих нікельованих корпусах із латуні (CuZn). Виводи роз'ємів також виготовлені з латуні, мають срібне (за замовчуванням) або золоте (опція /Au в найменуванні) зносостійке покриття, що дає змогу уникнути окиснення, забезпечити добру провідність і постійний перехідний опір контакту, що не перевищує 300 мкОм. Як матеріал ізоляції застосовуються термопласти PTFE або POM, їхня вогнестійкість визначається стандартом UL94 і відповідає оцінкам V-0 і HB. Конструкція роз'ємів гарантує ступінь захисту від зовнішніх впливів — IP50 (пілозахищене виконання).

Циліндричні роз'єми серії S являють собою поєднання пари штепсельної вилки (HS) і штепсельної розетки (HB). З'єднання центральних провідників вилки і розетки стандартне: штировий контакт одного з'єднувача входить у гніздовий цанговий контакт іншого й утримується в ньому завдяки зусиллю, яке створюється пружним гніздом. Фіксація контакту виконується за допомогою приєднувальної гайки, розташованої на корпусі вилки, і різьблення на корпусі розетки. Для забезпечення гарантованої кількості циклів комутації (100 000) зусилля стикування і розстикування не повинно перевищувати 5.5

і 4 Н відповідно. Монтаж розетки до корпусу приладів можливий двома способами залежно від модифікації роз'єму (HBx0 або HBx1). Перші мають квадратні фланці з чотирма кріпильними отворами, у других її фіксація виконується за допомогою спеціальної гайки з внутрішньої сторони корпусу пристрою (рис. 1а). У вилки закладення центральної жили кабелю проводиться за допомогою паяння, що забезпечує простоту і хорошу якість контакту. Зовнішній провідник гнучкого кабелю (обплетення) закріплюється шляхом обтиску.

Аналогічну будову мають високовольтні роз'єми серії 100, що мають позиціонування для промислового застосування у важких умовах експлуатації та підвищену стійкість до ударних навантажень і сильних механічних впливів. Серія містить 12 різних моделей, розрахованих на граничні робочі напруги 10–100 кВ. Для кожного номіналу напруги доступні роз'єми з робочими струмами 30 А (максимальне значення 40 А) або 80 А (110 А). З'єднувачі з підвищеним рейтингом струму мають зменшений до 150 мкОм опір контакту і можуть використовуватися з проводами з діаметром центральної жили до 5 мм і зовнішнім діаметром до 14 мм. Також для кожного роз'єму випускаються модифікації, що відрізняються між собою наявністю внутрішньої або зовнішньої ущільнювальної манжети, адаптованої під різні діаметри дротів, що використовуються.

Роз'єми цієї серії пропонуються у вигляді пари: вилки KS1ху і розетки GB1ху, де х відповідає за номінальну напругу,

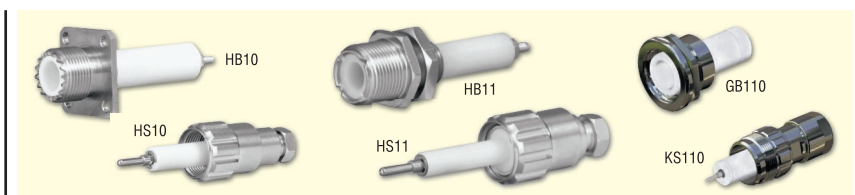


Рис. 1. Передаточная функция

| Типорозмір | Схема розташування контактів |
|------------|------------------------------|
| M2         | <br>M130/2E                  |
| M3         |                              |
| M5         |                              |
| M7         |                              |
| M9         |                              |

**Рис. 2.** Доступні конфігурації виводів багатоконтактних роз'ємів серії M

а у — за значення робочого струму. Нікельований корпус із тефлоновою ізоляцією забезпечує клас захисту IP67 (у з'єднаному стані), виводи мають виключно срібне покриття. Матеріал ізолятора (PTFE) здатний витримувати температури до +200 °С. Монтаж розетки на корпус приладу здійснюється тільки за допомогою сполучної гайки (рис. 16).

### Багатоконтактні циліндричні роз'єми

Лінійка серійно випущених багатоконтактних роз'ємів компанії, представлена трьома сімействами (M, MC і MCS), вирізняється універсальністю застосування. З'єднувачі серії M з надійним різьбовим з'єднанням знаходять широке застосування в колах постійного, змінного та імпульсного струму. Вони розраховані на робочі напруги до 12 кВ (моделі до 30 кВ DC) і струми до 30 А. Кожен роз'єм серії містить 2–9 контактів із латуні зі срібним напильником. Доступні контакти трьох видів, об'єднаних у різні комбінації (рис. 2).

Крім звичайних високовольтних контактів із діаметром 2.7 мм і перехідним опором пари 300 мкОм, можливе використання додаткових виводів для забезпечення заземлення або з'єднання кола контуру безпеки (E), а також допоміжних низьковольтних виводів із діаметром 1.5 мм, номінальним струмом 25 А та опором не більше ніж 500 мкОм (I).

Компоненти серії виготовляються в міцних герметичних алюмінієвих корпусах, покритих шаром нікелю, що забезпечують ступінь захисту від зовнішніх впливів IP54. Як матеріал діелектрика застосовується PTFE або POM. Залежно від

завдання на панель приладів можуть встановлюватися як штепсель, так і гніздо. Їх монтаж виконується за допомогою чотирьох отворів на фланцях корпусу. Відповідні частини (розетка і вилка відповідно), що утворюють з ними контактні пари, кріпляться на неекраниваний кабель. Монтаж дроту здійснюється за допомогою паяння, допустимий калібр кабелю варіюється від AWG 14 (площа поперечного перерізу 2.5 мм<sup>2</sup>) до AWG 16 (1.5 мм<sup>2</sup>). Зносостійкість роз'ємів досягає 100 000 циклів стикування/розстикування (показник гарантується для всіх типів контактів). Зовнішній вигляд роз'ємів серії показано на рисунку 3.

Серія MC об'єднує малогабаритні роз'єми, кожен з яких містить 2–5 виводів, розрахованих на робочу напругу до 10 кВ і струм до 13 А. На відміну від багатоконтактних компонентів серії M, вони призначені для комутації тільки високовольтних ліній. Вироби виготовляються в нікельованих корпусах із латуні, для покращення якості контакту виводи мають срібне або золоте покриття (рис. 4). З відмінних рис серії можна відзначити велику різноманітність доступних моделей. Завдяки наявності широкого спектра опціональних кабельних затискачів забезпечується можливість підключення проводів із зовнішнім діаметром 6.5–14 мм. Запресовування кабелю в контакт виконується за допомогою паяння, як ізолятор переважно використовується поліоксиметилен. Клас захисту пристроїв відповідає IP60 (IP65 за запитом). Окремо слід відзначити роз'єми типу MC520, що виготовляються із застосуванням PTFE і характеризуються підвищеною до 15 кВ робочою напругою.

Мініатюрні високовольтні роз'єми бюджетної серії MCS призначені для інтенсивної експлуатації в силових електричних колах лабораторного, медичного, вимірювального та тестового обладнання, а також у промислових установках з номінальною напругою до 5 кВ DC і струмом до 4.5 А. Для забезпечення безпеки функціонування передбачено тестування напругою 8 кВ постійного струму. Кожен роз'єм серії має парну кількість контактів (2, 4 або 6). Виводи з діаметром 0.7 мм виготовляються з латуні та виконані із золотим напильником. Надійна фіксація вилки і розетки здійснюється за допомогою різьбового з'єднання. Нікелеве покриття корпусу забезпечує відмінний захист від впливу промислових газів, сольових випарів та інших джерел корозії. Як ізолятор використовується полібутилентерефталат (PBT), який має високу стійкість до впливу розчинників і забезпечує надійне функціонування за температур -40...+150 °С. Клас захисту від зовнішніх впливів (IP68) забезпечує стабільну роботу з'єднувачів навіть у вкрай несприятливих умовах, зокрема під впливом агресивних середовищ. Гарантована кількість циклів стикування/розстикування — не менше 5000. Зовнішній вигляд роз'ємів серії MCS представлений на рисунку 5.

### Пластикові роз'єми серії VarioPro

Серія VarioPro включає високовольтні роз'єми, призначені для організації міжкабельного з'єднання. Основне при-



**Рис. 3.** Зовнішній вигляд багатоконтактних роз'ємів серії M



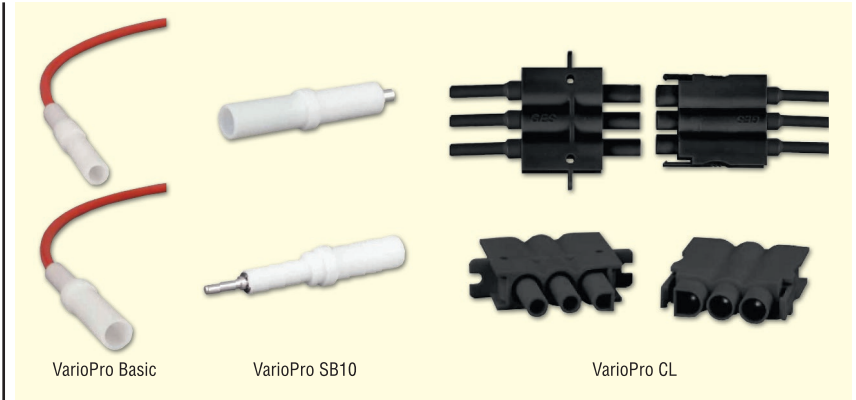
**Рис. 4.** Зовнішній вигляд багатоконтактних роз'ємів серії MC



**Рис. 5.** Зовнішній вигляд роз'ємів серії MCS

значення — медичне обладнання, а також аналітичні та лабораторні прилади, такі як лазерні установки, стереометри, кристалографи та інші. Компоненти серії здатні надійно функціонувати в колах з робочою напругою 8–13 кВ і струмом до 30 А. Вони вирізняються простотою обслуговування, високим рівнем безпеки та гнучкістю застосування за мінімально необхідного простору для розміщення. Пластикові деталі мають посилену конструкцію, мають хороші діелектричні показники та стійкість до ударних навантажень, зношування й стирання. З'єднувачі VarioPro виготовляються в негерметичному варіанті з рівнем захисту IP20 (за DIN EN 60529), стійкість до займання відповідає оцінці UL94 V-0. Вони забезпечують понад 1 000 циклів з'єднань/роз'єднань без істотного погіршення електричних характеристик, опір контакту штекер-гніздо не перевищує 5 мОм. Усі роз'єми поділяються на кілька типів, їхній зовнішній вигляд показано на рисунку 6.

Однополюсні роз'єми VarioPro Basic підходять для кабелів із розмірами AWG 26–14. Модифікація VarioPro Basic DF з одним або двома силовими контактами забезпечена додатковими пластиковими фланцями з двома отворами для кріплення штекера і гнізда між собою. Одноконтактні конектори VarioPro



**Рис. 6.** Зовнішній вигляд одноконтактних роз'ємів серії VarioPro

SB10 позиціюються для з'єднання високовольтних ліній з вищими значеннями номінального струму (до 30 А). Кожен роз'єм VarioPro CL може мати 1–3 контакти. Відмінною особливістю цього типу є наявність практичного механізму автоматичної фіксації за допомогою пластикової засувки, що забезпечує неможливість випадкового розмикання з'єднання. Також конструкцією передбачено кріплення роз'єму у виріз на панелі приладів. Матеріал виготовлення і одночасно ізоляції — полібутилентерефталат (PBT). Виводи мають діаметр 1,6 мм, а також срібне або золоте напильнення (залежно від моделі).

### Модульні роз'єми

Серія MOD складається зі спеціалізованих модульних роз'ємів, що використовуються в роботизованих системах, контрольних панелях, пристроях автоматизованого зварювання, а також різноманітних промислових установках. Кожен роз'єм формуються на основі модульних вставок різного типу, що дають змогу комутувати не тільки основні силові та допоміжні низьковольтні елек-

тричні кола, а й лінії передавання даних мережею Ethernet, а також пневмоматриці. Контактна група визначається самим розробником виходячи з певного завдання. Під час вибору враховуються вимоги щодо кількості полюсів, навантажувальної здатності контактів (мінімальних комутованих струмів і напруг) і габаритів кінцевого роз'єму. Різні комбінації контактних груп, що об'єднуються, забезпечують високу гнучкість застосування, економлять вільний простір і усувають потребу в додаткових роз'ємах. Перелік та основні характеристики модульних вставок наведено в таблиці 2, а їхній зовнішній вигляд зображено на рисунку 7.

Крім силових вставок, розрахованих на робочу напругу до 12 кВ, наразі виробником пропонуються:

- група електричних вставок із 3–20 контактами і максимальною напругою від 63 В (для 20-вивідного варіанта) до 630 В (для 3-контактного);
- триконтактні модулі для з'єднання коаксіальних кабелів із хвильовим опором 50 Ом;
- вставки для передачі сигналів стандарту Ethernet (пропускна здатність

**Таблиця 2.** Характеристики модульних вставок роз'ємів серії MOD

| Модуль                        | Тип модуля               | Кількість контактів | Робоча напруга, В DC | Діаметр контактів, мм | Кількість циклів стикування/розстикування | Допустимий калібр кабелю             |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---|--------------------------------------|
| HiPro HV                      | Електричні високовольтні | 2                   | 12000                | 2.5                   | >500                                      | AWG 20–12                            |
| PTFE HV 1                     |                          | 1                   | 12000                | 2.7                   | >100000                                   | AWG 14                               |
| PTFE HV 2                     |                          | 2                   | 12000                | 2.7                   | >100000                                   | AWG 14                               |
| 20-контактний                 | Електричні низьковольтні | 20                  | 63                   | 1.0                   | >500                                      | AWG 28–20                            |
| 10-контактний                 |                          | 10                  | 400                  | 1.6                   | >500                                      | AWG 26–14                            |
| 5-контактний                  |                          | 5                   | 400                  | 2.5                   | >500                                      | AWG 20–12                            |
| 3-контактний                  |                          | 3                   | 630                  | 3.6                   | >500                                      | AWG 16–8                             |
| KOAX                          | Для коаксіальних кабелів | 3                   | 250                  | –                     | >500                                      | RG 58, 174, 179, 316                 |
| RJ45                          | Комунікаційні            | 8 + 4 додаткових    | –                    | –                     | >500                                      | AWG 26–14 (для додаткових контактів) |
| ST-1PN-M та BU-1PN-M (гніздо) | Пневмо                   | 1                   | –                    | –                     | >5000                                     | –                                    |
| ST-2PN-M та BU-2PN-M (гніздо) |                          | 2                   | –                    | –                     | >5000                                     | –                                    |



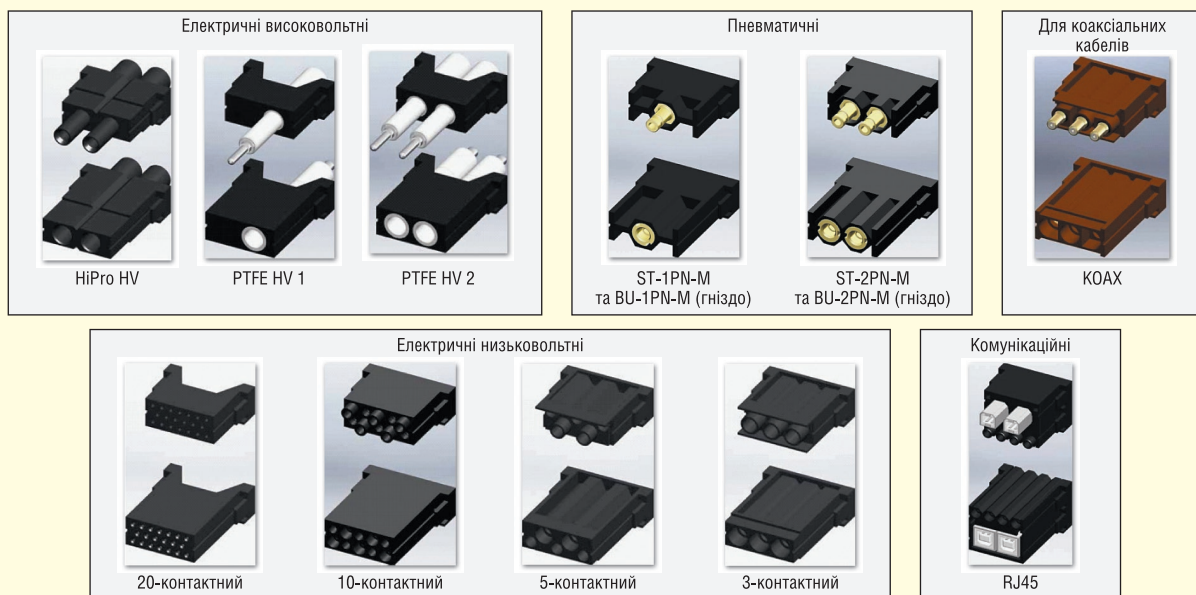


Рис. 7. Зовнішній вигляд модульних вставок роз'ємів серії MOD

до 100 Мбіт/с). Крім типового роз'єму RJ-45 містять чотири допоміжних низьковольтних канали;

- одно- і двоконтактні вставки для пневмомагістралей з робочим тиском до 8 бар.

Модульні вставки закріплюються разом за допомогою пластикових каркасів чотирьох типорозмірів. Залежно від розмірів каркасів можна об'єднати 2, 3, 5 або 7 модульних вставок різного призначення. Допускається встановлення як вилочних, так і розеткових контактних вставок, це дає змогу створювати необхідну конфігурацію кабельних з'єднань. Отриману конструкцію встановлюють у корпус роз'єму. Корпуси, що виготовляються з алюмінію, мають великий запас механічної міцності і надійно захищають контактні групи під час роботи у важких умовах експлуатації. Продумана конструкція і застосування якісних матеріалів дало змогу досягти класу захисту IP65 (повний захист від проникнення пилу і бризок води) у разі

застосування кабельних ввідів, які пропонуються додатково. Габарити корпусів також залежать від кількості модульних вставок, у межах одного типорозміру доступні пристрої як для кріплення на панелі приладів, так і для забезпечення міжкабельного з'єднання. Також пропонуються варіанти з кутовим введенням кабелю. Роз'єми, призначені для монтажу на приладову панель, мають чотири кріпильні отвори з діаметром 4.5 мм.

Спеціалізовані модульні роз'єми, які підходять для певних сфер застосування, постачаються як готові скомпановані вироби. Вони мають повну сумісність із продукцією великих виробників, таких як Amphenol, Lapp, Wieland, Weidmueller тощо. Серед подібних виробів можна відзначити модульні високовольтні з'єднувачі, об'єднані в серії MOD HP і MOD T та розраховані на роботу в колах з напругою до 12 кВ і струмом 25 і 30 А відповідно. Кожен роз'єм серії MOD HP і MOD T може містити 2–14 контактів. Тип

MOD HP виконаний із застосуванням модульних вставок HiPro HV. Самі контакти, призначені під обтиск або паяння, виготовлені з латуні з напленням зі срібла і мають опір менше 2 МОм. Як матеріал ізоляції виступає поліамід PA 6.6 GF, з'єднання двох частин роз'єму здійснюється за допомогою засувки. Ці роз'єми гарантують не менше 500 циклів з'єднання/роз'єднання без погіршення електричних параметрів. Роз'єми типу MOD T побудовані на основі модулів PTFE HV, в яких для ізоляції виводів використовується фторопласт. Вони забезпечують не менше 100 000 циклів комутації, при цьому опір контактної пари не перевищує 0.3 МОм. Контакти під паяння мають діаметр 2.7 мм і виготовляються з латуні.

На рисунку 8 представлено зовнішній вигляд 4-полюсних роз'ємів MOD HP і MOD T. Одна частина контактної пари монтується на панель приладу, відповідна встановлюється на кабель.

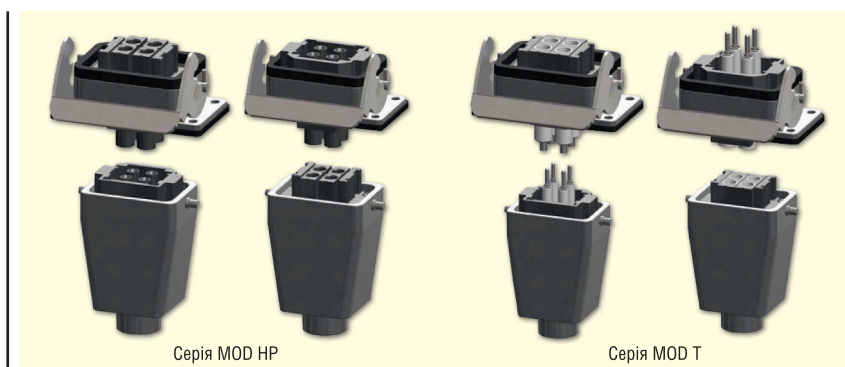


Рис. 8. Зовнішній вигляд 4-полюсних роз'ємів MOD HP і MOD T

## ВИСНОВОК

Широкий асортимент високовольтних роз'ємів у різному корпусному виконанні, що пропонується компанією GES High Voltage, підходить для більшості застосувань, де ключове значення мають надійність і безвідмовність функціонування апаратури, що розробляється. Традиційна німецька якість і багаторічний досвід роботи в цій галузі дають змогу створювати конкурентоспроможні вироби, які не поступаються відповідній продукції провідних виробників. **СН**