



РЕТРОФІТ ОБЛАДНАННЯ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ

■ МІСЬКИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ ■

ПРО КОМПАНІЮ

Група Компаній «Плутон» є одним з найбільших виробників електро-технічного обладнання на території Європи. Продукція Компанії постачається до багатьох країн світу. Компанія «Плутон» займає ключові позиції в електротехнічній галузі і успішно працює впродовж більше ніж 25 років, реалізуючи стратегію інтенсивного зростання, розвитку та постійного підвищення якості продукції та послуг.



Компанія «Плутон» підтвердила відповідність своїх принципів управління вимогам міжнародного стандарту системи менеджменту якості ISO 9001: 2015, екологічної безпеки ISO 14001: 2015, а також професійної безпеки та охорони праці ISO 45001:2018.



Ми виробляємо нове обладнання для тягових підстанцій, а також пропонуємо комплексні рішення з модернізації існуючого обладнання застарілих тягових підстанцій міського електричного транспорту.



НЕОБХІДНІСТЬ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАСТАРІЛОГО ТА ЗНОШЕНОГО ОБЛАДНАННЯ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ

На сьогодні в енергогосподарствах міського електричного транспорту гостро стоять питання по експлуатації застарілого та зношеного обладнання на тягових підстанціях і нарізла необхідність його модернізації.

Велика частина обладнання, що експлуатується та використовується в даний час на тягових підстанціях міського електричного транспорту, має в своєму складі застарілі компоненти, що виробили свій ресурс і не гарантують надійність енергопостачання, вимоги до якого безперервно підвищуються. Це стосується зношених комутаційних апаратів в складі розподільчих пристроїв, застарілої існуючої системи керування і засобів телемеханіки та диспетчерського керування, які не відповідають сучасним вимогам.

Основна причина використання застарілого обладнання — брак коштів на повне його оновлення. Впровадження заходів з модернізації застарілого обладнання з мінімальними затратами коштів є єдиним ефективним рішенням в ситуації, що склалася. Модернізація обладнання (ретрофіт) є оптимальним рішенням, оскільки заміна зношеного компоненту на новий не вимагає яких-небудь спеціальних адаптаційних процедур і великих вкладень, які призводять до повної заміни обладнання.

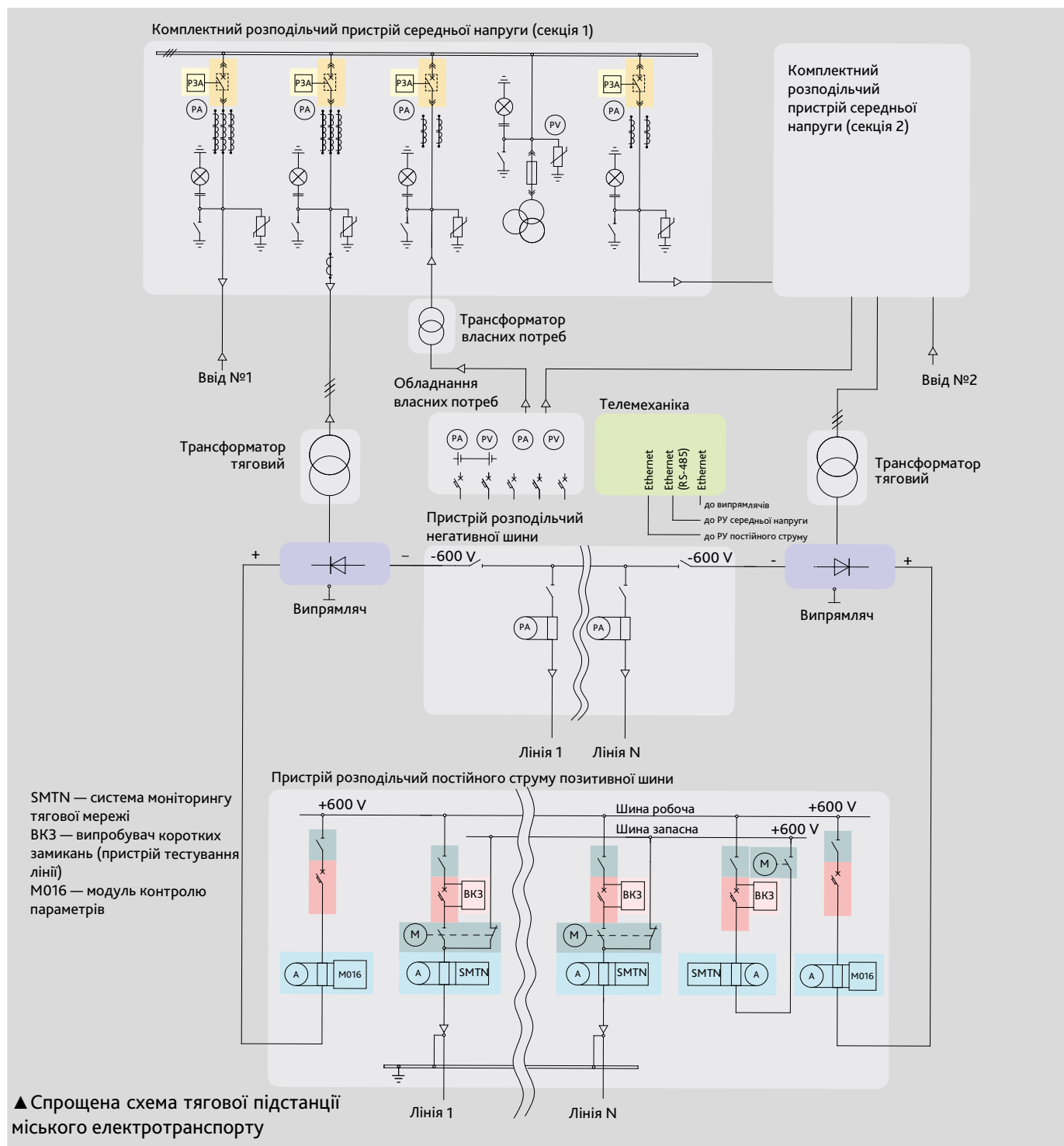
ПЕРЕВАГИ МОДЕРНІЗАЦІЇ

Запропоновані нами рішення по модернізації (ретрофіту) існуючого обладнання дозволяють:

- **продовжити термін служби** існуючого обладнання;
- **зменшити витрати і заощадити кошти** на модернізацію енергогосподарства;
- **підвищити надійність** електропостачання;
- **знижити експлуатаційні витрати** в майбутньому;
- **підвищити безпеку обслуговування** обладнання персоналом;
- **перевести обладнання** тягової підстанції в цілому на **якісно новий рівень** керування, діагностики і моніторингу.



ЗАПРОПОНОВАНІ РІШЕННЯ З МОДЕРНІЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ТЯГОВОЇ ПІДСТАНЦІЇ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ



Модернізація розподільчих пристроїв 6 (10) kV:

- заміна масляного вимикача на вакуумний вимикач Evolis, BB-TEL, VD4, Vmax або аналогічний (тип вимикача узгоджується з Замовником);
- заміна релейних захистів.

Модернізація випрямляючих агрегатів:

- модернізація випрямляча шляхом повної його заміни.

Модернізація розподільчих пристроїв +600 V:

- заміна швидкодіючого вимикача;
- заміна системи керування і захисту;
- заміна перемикача запасної шини і роз'єднувача робочої шини;
- установка пристрою тестування лінії (випробувача коротких замикань ВКЗ);
- установка системи моніторингу і захисту тягової мережі (SMTN).

Модернізація системи телемеханіки

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ 6 (10) kV

Запропоновані рішення з модернізації розподільчих пристроїв 6 (10) kV включають в себе:

- заміну масляного вимикача на універсальний модуль з вакуумним вимикачем типу Evolis або аналогічним;
- заміну релейних захистів.

Заміна масляного вимикача на універсальний модуль з вакуумним вимикачем Evolis

Модернізація комірок середньої напруги 6 (10) kV полягає в заміні застарілих масляних вимикачів шляхом установки універсального модуля з сучасним вакуумним вимикачем типу Evolis.

Склад модуля:

- вакуумний вимикач Evolis, що викочується (стаціонарний);
- заземлюючий роз'єднувач з блоком керування;
- трансформатори струму;
- трансформатори напруги;
- система керування вакуумним вимикачем Evolis.

Конструктивно універсальний модуль встановлений на опорну раму. У комплект поставки модуля входять перехідні шини та інші елементи конструкції, що забезпечують адаптацію модуля до місця його установки.

Вакуумний вимикач Evolis

Вимикачі Evolis застосовуються в якості комутаційного апарату для захисту і керування розподільчими та промисловими мережами.

Основні характеристики:

- номінальна напруга 6 та 10 kV;
- максимальна робоча напруга 7,2 kV та 12 kV;
- найбільша відключаюча здатність при КЗ до 31,5 kA;
- номінальний струм: від 630 А до 2500 А;
- вкатне, стаціонарне виконання.

Особлива форма робочих контактів в вакуумних камерах вимикача і осьове магнітне поле в процесі гасіння дуги забезпечують максимально можливу в даному типі вимикачів «м'якість» гасіння дуги навіть при високих значеннях струму.

Електромагнітне поле генерується зовнішнім витком, який оточує контактну зону. Це технічне рішення має багато переваг:

- спрощує і тим самим підвищує надійність вакуумної камери;
- надпотужні контакти не деформуються при замиканні/розмиканні.

Для зручності виймання з модуля вимикача Evolis використовується спеціальний сервісний візок.

Також вимикач Evolis відповідає найвищим вимогам механічної зносостійкості (IEC 62271-100: клас M2).

Заземлюючий роз'єднувач

Заземлюючий роз'єднувач використовується для заземлення виводів кабелів перед початком проведення робіт в кабельному відсіку.

Заземлюючий роз'єднувач повністю відповідає IEC 60271-102 і складається з:

- заземлюючих ножів;
- швидкодіючого механізму замикання, незалежного від оператора;
- пристрою керування роз'єднувачем;
- трьох ємнісних подільників напруги, вбудованих в опорні ізолятори, з'єднані з індикатором наявності напруги. Цей індикатор встановлений в передній частині комірки і відображає наявність напруги на вводі.

Трансформатор струму

Трансформатори встановлюються в задній частині комірки. Робоча частина трансформатора повністю герметизована епоксидною смолою, що забезпечує електричну ізоляцію і механічну міцність.

Тип трансформатора узгоджується з Замовником.



▲ Вакуумний вимикач Evolis



▲ Заземлюючий роз'єднувач



▲ Трансформатор струму

Заміна релейних захистів

Компанія «Плутон» пропонує декілька варіантів найбільш ефективних засобів заміни релейних захистів:

- установка релейного захисту **Sepam** (виробництва компанії Schneider Electric);
- установка релейного захисту **MiCOM** (виробництва компанії Schneider Electric);
- установка релейного захисту **Relion** (виробництва компанії ABB)
- установка релейного захисту **Vamp 57** (виробництва компанії Schneider Electric).

Переваги заміни електромеханічного релейного захисту:

- надійність захисту силового електрообладнання;
- безперервність електропостачання об'єктів;
- багатофункціональність: один пристрій містить набір захистів, які можуть бути задіяні в будь-який момент;
- реалізація різних функцій автоматики;
- сигналізація і дистанційне керування;
- простота конфігурування та обслуговування.

Установка релейного захисту Sepam

Серія Sepam — пристрої мікропроцесорного релейного захисту управління, які розроблені для вирішення будь-яких завдань — від простих до найскладніших, і застосовуються в електричних розподільчих мережах промислових підприємств і підстанцій всіх класів напруг.

Особливості багатофункціонального блоку:

- функція діагностики вимикача;
- безпосереднє керування вимикачем незалежно від типу системи;
- дистанційне керування обладнанням через систему мережі зв'язку Modbus.

Завдяки принципу модульності легко виконується розширення можливостей шляхом додавання додаткових модулів: зв'язку, вводів/виводів і модуля підключення температурних датчиків.

Серія Sepam містить:

- Sepam серії 20 — для простих завдань;
- Sepam серії 40 — застосовується при більш високих вимогах щодо захисту;
- Sepam серії 80 — для умов, які потребують використання складних захистів.

Серія Sepam відповідає стандарту IEC 61850 (серії 20, 40, 80).

Установка релейного захисту MiCOM

Серія MiCOM — це сучасні рішення в галузі автоматичного керування системами електропостачання.

Реле захисту гами MiCOM мають різні рівні функціональності та опції апаратного забезпечення для того, щоб максимально відповідати вимогам і дозволяти Замовнику вибрати найбільш вигідне для нього рішення.



▲ Модернізація розподільчих пристроїв 6 (10) kV



▲ Заміна відсіку управління

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ 6 (10) KV

Апаратні платформи серії 10, 20, 30 та 40, є основою, на якій будується широка гама пристроїв захисту, керування, вимірювання, моніторингу, та комунікаційні функції, а універсальне програмне забезпечення MiCOM S1 робить зручною їх налаштування та конфігурацію.

Серія MiCOM містить:

- MiCOM P115, P116 — для простих завдань;
- MiCOM P126, P127 — застосовується при більш високих вимогах до захисту;
- MiCOM P143 — для умов, які потребують використання складних захистів.



▲ Серія релейного захисту Sepam



▲ Серія релейного захисту MiCOM

Установка релейного захисту Relion

Серія Relion — спеціалізоване реле захисту, призначене для захисту, вимірювання та контролю електропідстанцій і промислових енергосистем. Реле відповідає стандарту IEC 61850 за можливостями зв'язку і взаємодії пристроїв автоматизації роботи підстанцій. Реле забезпечує основний захист повітряних ліній і кабельних фідерів в розподільчих мережах. Реле серії Relion підтримують різні протоколи зв'язку, зокрема IEC 61850 з обміном GOOSE-повідомленнями і протокол Modbus.

Серії REF, RET містять:

- REF615, RET615 — бюджетне рішення, придатне для багатьох завдань;
- REF630, RET630 — застосовується при більш високих вимогах щодо захисту.



▲ Серія релейного захисту Relion



▲ Серія релейного захисту VAMP 57

Установка релейного захисту Vamp 57

Пристрій Vamp 57 містить широкий вибір функцій струмових захистів, захистів від замикання на землю, захистів по напрузі і частоті. Гнучкі в налаштуванні функції АПВ та ПРВВ розширюють функціонал пристрою для використання в різних вживаннях в розподільчих мережах.

Vamp 57 використовується для приєднань середньої і низької напруги в розподільчих мережах, а також промислових об'єктах.

У використанні для захисту фідера доступні спрямовані струмові захисти, а також функція АПВ. Такі захисти, як захист по напрузі, частоті, компенсації, розширюють стандартний функціонал пристрою у використанні для різних застосувань.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИПРЯМЛЯЮЧИХ АГРЕГАТІВ



▲ Випрямляючі агрегати до модернізації

Під модернізацією випрямляючих агрегатів мається на увазі повна заміна випрямлячів.

Оснащення випрямлячів мікропроцесорною системою керування та діагностики

Система побудована на основі промислового контролера 4PPC70 і забезпечує:

- моніторинг параметрів кожного діода в динамічному режимі в процесі експлуатації випрямляча;
- ведення журналу подій;
- візуалізацію розподілу температури, напруг та інших параметрів діодів;
- захист від перегріву випрямляча і трансформатора;
- захист від пробоя діодів;
- зв'язок з системою SCADA та ін.

Застосування двох діодів у вентильному колі

У модернізованому випрямлячі застосовані таблеткові силові діоди виробництва компанії VISHAY (раніше — International Rectifier). У кожному плечі випрямляча підключені два діоди послідовно, що дозволяє випрямлячу залишатися в роботі в разі виходу будь-якого діода з ладу.



▲ Випрямляючі агрегати після модернізації

Використання плат гальванічної розв'язки

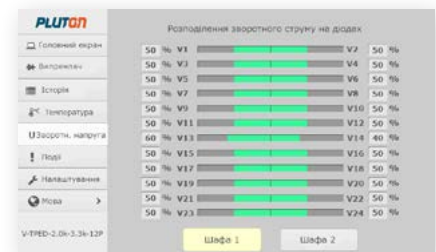
Використання плат гальванічної розв'язки дозволяє здійснити захист від перенапруг RC-колами та видавати інформацію для аналізу контролером системи діагностики.

Застосування системи АВР випрямляча

Система автоматичного введення резерву (АВР) випрямляча призначена для введення в роботу випрямлячів, що знаходяться в гарячому резерві, та забезпечення безперебійного електропостачання тягової мережі.

Інші переваги випрямлячів:

- малі габарити;
- мінімальне технічне обслуговування;
- тривалий термін служби;
- низькі експлуатаційні витрати;
- заміна випрямляча здійснюється з максимальною адаптацією до існуючих зовнішніх підключень.

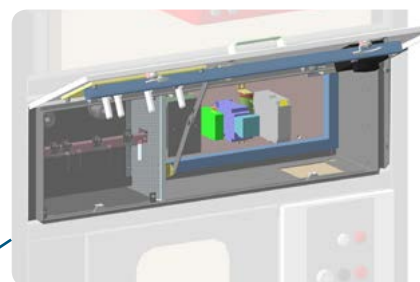
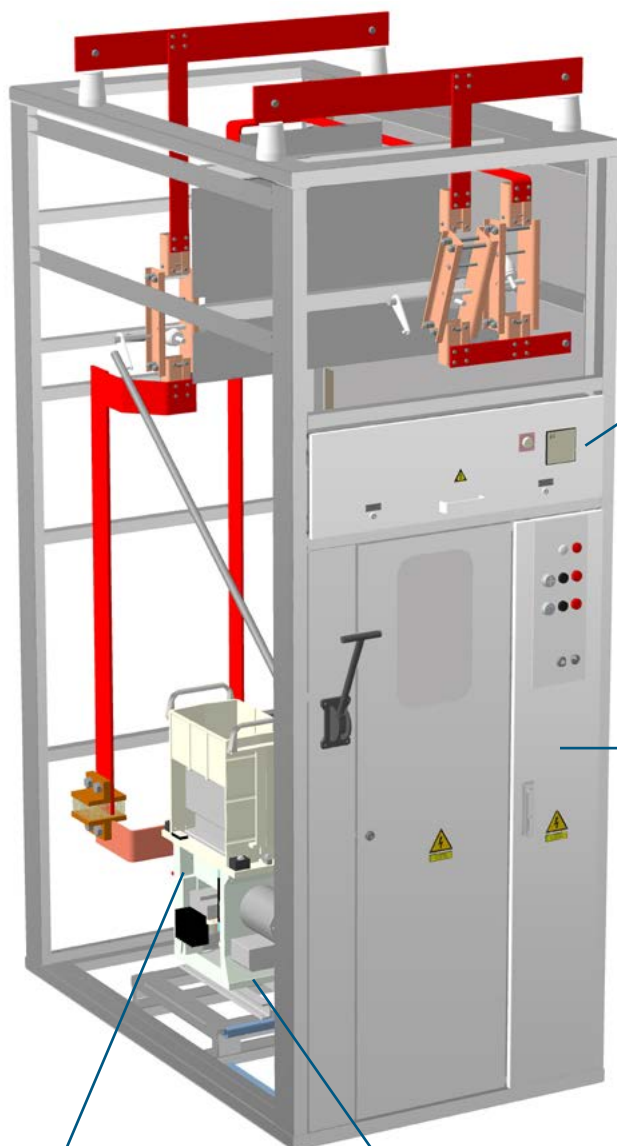


▲ Візуалізація параметрів випрямляча на панелі промислового контролера 4PPC70

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ +600 V

Запропоновані рішення з модернізації розподільчих пристроїв +600 V містять:

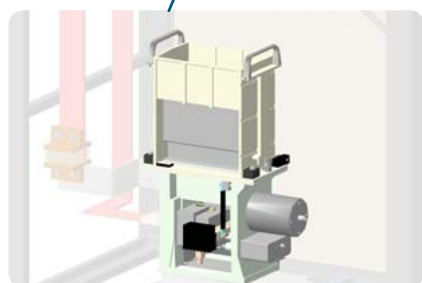
Рівень ретрофіта	1	2	3	4	5	6	7	Ефект від модернізації
Заміна системи керування	+	+	+	+	+	+	+	Мікропроцесорна система керування дозволяє продовжити термін служби обладнання, що є в наявності, підвищити надійність електропостачання міського електротранспорту. Ведення журналу подій.
Заміна швидкодіючого вимикача на сучасний швидкодіючий вимикач провідних європейських виробників		+		+			+	Заміна швидкодіючих вимикачів, що відпрацювали ресурс, на вимикачі UR26, GE 4207 дозволяє підвищити надійність електропостачання міського електротранспорту та знизити експлуатаційні витрати на обслуговування швидкодіючих вимикачів. Ресурс вимикачів UR: - 250 відключень аварійного струму до огляду швидкодіючого вимикача; - 8 x 25000 механічний ресурс операцій. Ресурс вимикачів GERapid: - 5 x 20000 механічний ресурс операцій.
Установка системи моніторингу і захисту тягової мережі			+	+	+		+	Дає можливість реалізації додаткових захистів, що оберігають контактну мережу від впливу аварійних струмів і, як наслідок, забезпечує зниження витрат на ремонт контактної мережі. Осцилографування аварійних процесів в лінії. Телевимірювання електричних параметрів лінії.
Установка пристрою тестування лінії (Випробувача коротких замикань ВКЗ)					+		+	Унеможливорює можливість включення швидкодіючого вимикача на коротке замикання в лінії, що додатково захищає контактну мережу і продовжує ресурс швидкодіючого вимикача.
Заміна перемикача запасної шини (ПЗШ)						+	+	Заміна перемикача запасної шини, що відпрацював ресурс, на роз'єднувачі з більшою надійністю і більшим ресурсом комутації.
Заміна роз'єднувача робочої шини (РРШ)						+	+	Заміна роз'єднувача робочої шини (РРШ), що відпрацював ресурс, на роз'єднувачі з більшою надійністю і більшим ресурсом комутації.



▲ Установка нового відсіку високої напруги



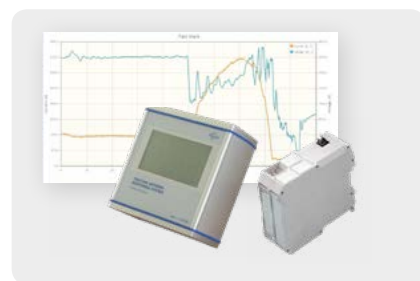
▲ Установка нового відсіку керування



▲ Заміна швидкодіючого вимикача



▲ Установка пристрою тестування лінії (випробувача коротких замикань ВКЗ)



▲ Установка системи моніторингу і захисту тягової мережі

Заміна відсіку керування

Заміна системи керування та захисту в розподільчих пристроях +600 V здійснюється шляхом заміни відсіків керування та високої напруги.

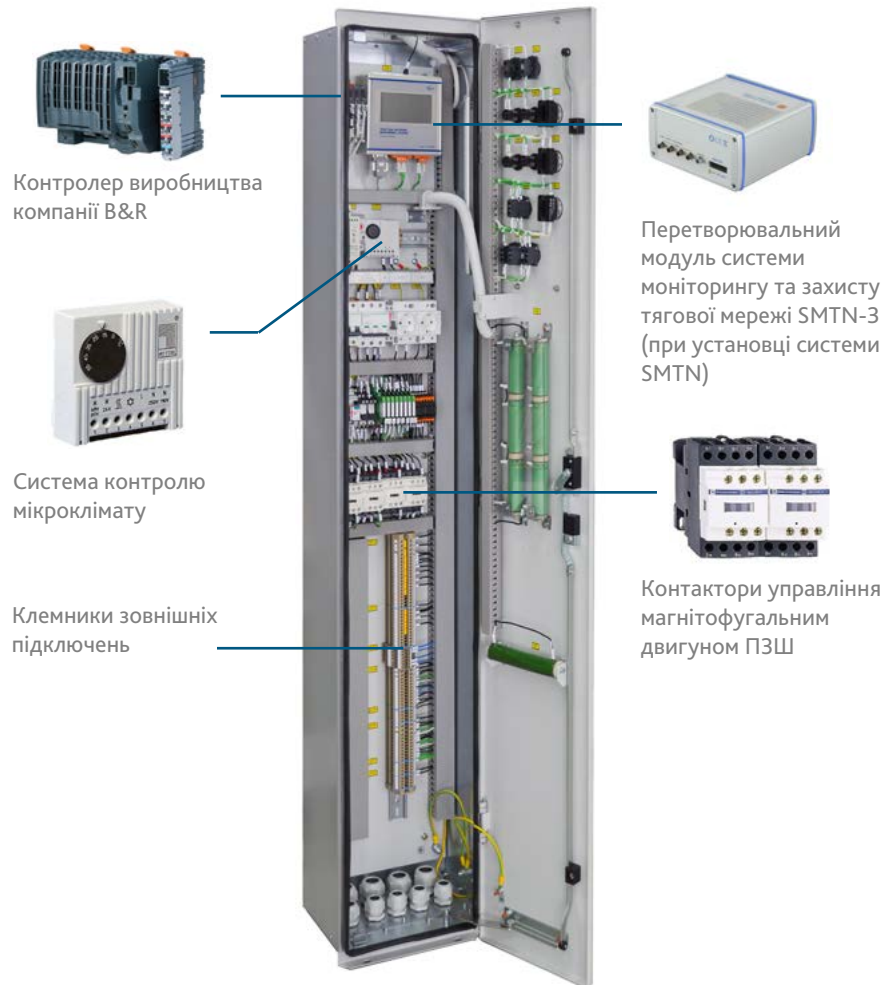
Під час заміни відсіку керування здійснюється демонтаж старої панелі з кнопками, перемикачами і реле, яка розташована збоку від дверей відсіку вимикача розподільчого пристрою +600 V. Демонтуються старі клемні блоки, розташовані за цією панеллю. На місце, що звільнилося, болтами кріпиться відсік автоматики керування зі своїми дверима, що представляє собою закінчений шафовий виріб.

Новий відсік керування містить:

- клемники зовнішніх підключень;
- реле і контактори;
- автоматичні вимикачі;
- контролер виробництва компанії B&R;
- перетворювальний модуль системи моніторингу тягової мережі SMTN-3 (при установці системи SMTN);
- систему контролю мікроклімату.

На дверцятах в верхній частині розташована лицьова панель керування, яка містить:

- кнопки керування ШВ;
- кнопки керування роз'єднувачами запасної та робочої шини;
- перемикач режиму керування (місцевий або дистанційний);
- кнопку АПВ;
- перемикач освітлення;
- індикатор наявності напруги = 220 V;
- індикатор аварії;
- індикатори стану ШВ та роз'єднувачів.



▲ Новий відсік керування

Промислові контролери, якими оснащені відсіки керування розподільчих пристроїв +600 V, виробляються компанією B&R (Австрія).

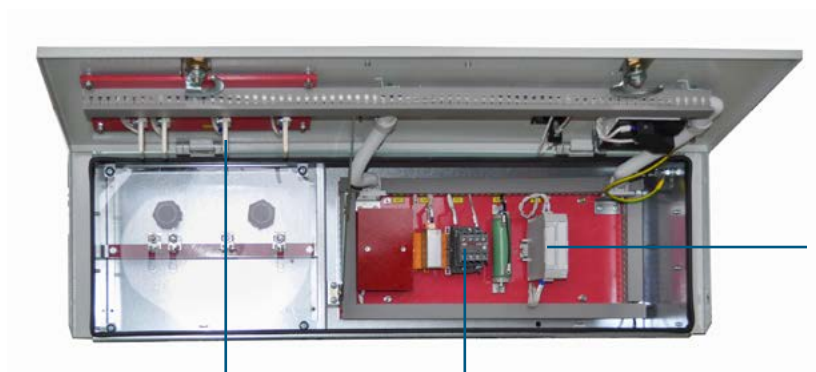
Всі алгоритми роботи розподільчих пристроїв реалізуються на програмному рівні, а керування виконавчими механізмами, швидкодіючим вимикачем здійснюється за допомогою електронних комутуючих елементів.

Система блокувань побудована за дворівневим принципом. На рівні введення команди керування здійснюється контроль команди та логічна обробка в контролері.

На другому рівні, що забезпечує також захист від виходу з ладу вузлів керування приводами силових комутуючих пристроїв, блокування здійснюється контактами реле, що вбудовані в кола керування виконавчими пристроями.

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ +600 V

Заміна відсіку високої напруги



Контактні шини

Реле контролю напруги



Вимірювальний модуль системи моніторингу і захисту тягової мережі SMTN-3 (при встановленні системи SMTN)

▲ Новий відсік високої напруги

Над дверима відсіку вимикача і над відсіком керування проводиться демонтаж старої панелі, і на цьому місці кріпиться відсік високої напруги.

Новий відсік високої напруги являє собою закінчений шафовий виріб. Дверь відсіку відкривається вгору на 100° і фіксується в цьому положенні.

У високовольному відсіку розташовані контактні шини, що дозволяє при відкриванні дверей відсіку розмикати вимірювальні кола «+600 V» та «-600 V».

При цьому потенційні контакти залишаються закритими ізоляційним матеріалом, що забезпечує безпечний доступ до всіх високовольних елементів:

- амперметру;

- індикатору напруги +600 V на фідері;
- вимірювального блоку системи моніторингу тягової мережі SMTN-3;
- реле контролю напруги.

Дверцята відсіку управління та відсіку високої напруги оснащені петлями, замками та ущільнювачами, що дозволяє забезпечити ступінь захисту відсіків IP54.



▲ Відсік високої напруги після модернізації розподільчого пристрою +600 V

▲ Відсік керування після модернізації розподільчого пристрою +600 V

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ +600 V

Заміна швидкодіючого вимикача



▲ Розподільчі пристрої +600 V після модернізації



▲ Заміна швидкодіючого вимикача

В рамках модернізації розподільчих пристроїв +600 V в якості нового комутаційного апарату Компанія «Плутон» пропонує сучасні швидкодіючі вимикачі виробництва компанії Sécheron та General Electric.

Новий швидкодіючий вимикач встановлюється в комірці на місці демонтованого вимикача з підключенням до існуючих струмоведучих шин і збереженням безпечної експлуатації, зручності огляду і обслуговування.

Основні переваги застосування швидкодіючого вимикача GERapid:

- тривалий термін служби;
- привід — механічний запірний механізм, що не потребує додаткових джерел живлення;
- привід котушки із вбудованим блоком керування;
- змінювані варіанти вивідних контактів;
- вимикачі випускаються як в стаціонарній, так і в висувній версії.

Основні переваги застосування швидкодіючого вимикача Sécheron:

- тривалий термін служби;
- ізоляційний матеріал, що самоочищується під дією дуги;
- уставка на відключення регулюється плавно;
- всі ізоляційні матеріали відповідають жорстким європейським екологічним вимогам;
- струм при відключенні вимикача при КЗ не встигає досягти великих значень;
- тривалий час не потрібні змащування, регулювання, технічне обслуговування;
- менша маса і розмір вимикачів.

Технічні параметри швидкодіючих вимикачів

Найменування параметру		UR26-81 (82)	UR40-81 (82)	Gerapid 2607	Gerapid 4207
Тип струму головного кола		постійний			
Номинальний робочий струм при встановленні в шафі	A	2600	4000	2600	4200
Номинальна напруга головного кола	V	900 (1800)		1000	
Межі струмів уставки	kA	1,4-8,0	2,0-15,0	1,5-10,0	2,0-18,0
Номинальна відключаюча здатність в безіндуктивному колі, пікова/номинальна	kA/kA	180/125		70/50	
Механічна міцність без обслуговування, чищення та змащування (неаварійних перемикачів)		8 x 25000		5 x 20000	
Випробувальна напруга	kV	15			

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОСПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ +600 V

Установка системи моніторингу і захисту тягової мережі SMTN

За бажанням Замовника, в модернізованому розподільчому пристрої може встановлюватися система моніторингу і захисту тягової мережі серії SMTN-3.

Основні функції системи:

- захист тягової мережі від струмів короткого замикання і неприпустимих перевантажень;
- моніторинг параметрів тягової мережі;
- накопичення даних для подальшого аналізу аварійних процесів, що відбулися.

Система моніторингу і захисту тягової мережі серії SMTN-3 здійснює захисну функцію тягової мережі, накопичення даних про аварійні процеси, що відбулися, а також моніторинг параметрів тягової мережі в режимі реального часу.

Захист тягових мереж забезпечується шляхом безперервного контролю динаміки зміни струму і напруги в тяговій мережі. У разі перевищення заданих параметрів захисних функцій система подає команду на відключення швидкодіючого вимикача. Реалізація всіх захистів заснована на амплітудно-часовому аналізі значень струму і напруги пристрою, що захищається.



▲ Перетворювальний і вимірювальний модулі системи моніторингу і захисту тягової мережі SMTN-3

Система SMTN-3 виконана у вигляді модулів, що кріпляться безпосередньо на DIN-рейку і з'єднуються між собою оптоволоконним зв'язком:

- модуль вимірювальний з подільником напруги розміщується у відсіку високої напруги;
- модуль перетворювальний розміщується у відсіку керування.

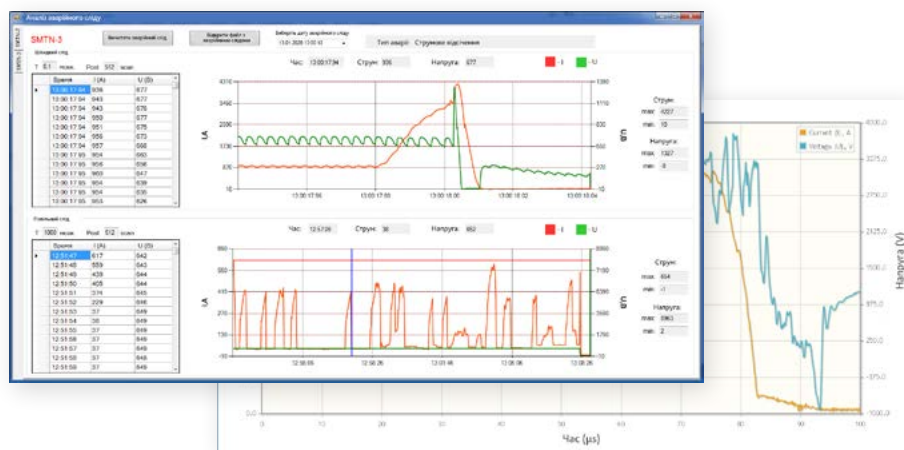
Система SMTN-3 виконує такі захисні функції:

- струмове відсічення;
- струмовий захист з витримкою часу;
- захист по швидкості наростання струму;
- спрямований захист по збільшенню струму;

- захист максимальної напруги;
- захист мінімальної напруги;
- ампер-секундний захист;
- резервування відмов вимикача.

Система SMTN-3 забезпечує наступні експлуатаційні можливості:

- вимірювання величини і форми струму і напруги в тяговій мережі в різних режимах, в тому числі і при короткому замиканні в лінії;
- осцилографування і запис в довготривалу пам'ять форми і величини струмів і напруг при коротких замиканнях;
- зберігання і відображення осцилограм, а також передачу в систему верхнього рівня (або в персональний комп'ютер) даних для подальшого аналізу;
- завдання внутрішньої конфігурації (ввід захистів, вибір захисних характеристик, кількість ступенів захисту тощо) програмним способом;
- місцевий і дистанційний ввід, зберігання і відображення уставок захистів;
- зберігання двох наборів уставок та перемикання наборів уставок по зовнішньому сигналу;
- зберігання і видачу інформації про кількість і час спрацювання захистів.



▲ Віддалений перегляд аварійних записів системи моніторингу і захисту тягової мережі SMTN-3

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ +600 V

В системі SMTN передбачені наступні методи налаштування параметрів:

- місцевий інтерфейс «Людина-Машина» на основі ПКІ з сенсорним екраном;
- віддалений інтерфейс «Людина-Машина» на основі Web-технологій;
- віддалений доступ до пристрою за допомогою протоколу Modbus TCP/IP для систем верхнього рівня і систем керування електропостачанням тощо.

Установка пристрою тестування лінії (Випробувача коротких замикань)

За бажанням Замовника в модернізованому розподільчому пристрої може встановлюватися система пристрою тестування лінії (випробувач коротких замикань ВКЗ).



▲ Установка пристрою тестування лінії

Система дозволяє визначити опір лінії перед включенням швидкодіючого вимикача, з видачею заборони на включення швидкодіючого вимикача в разі, якщо опір лінії виявиться нижче параметра уставки.

Елементи системи змонтовані на діелектричній малогабаритній панелі, яка вбудовується в конструкцію комірки, що існує. Дане рішення забезпечує зручність огляду і обслуговування.

Заміна перемикача запасної шини і роз'єднувача робочої шини

За бажанням Замовника в модернізованому розподільчому пристрої можлива заміна перемикача запасної шини (ПЗШ). Для цього, замість перемикача запасної шини з магнітофугальним двигуном, встановлюються два роз'єднувача EST 1000 або EST 2500 з моторним приводом.

Також, може бути замінений роз'єднувач робочої шини (РРШ). Для цього, замість демонтованого роз'єднувача з ручною тягою, встановлюється один роз'єднувач EST 1000 або EST 2500 з моторним приводом.

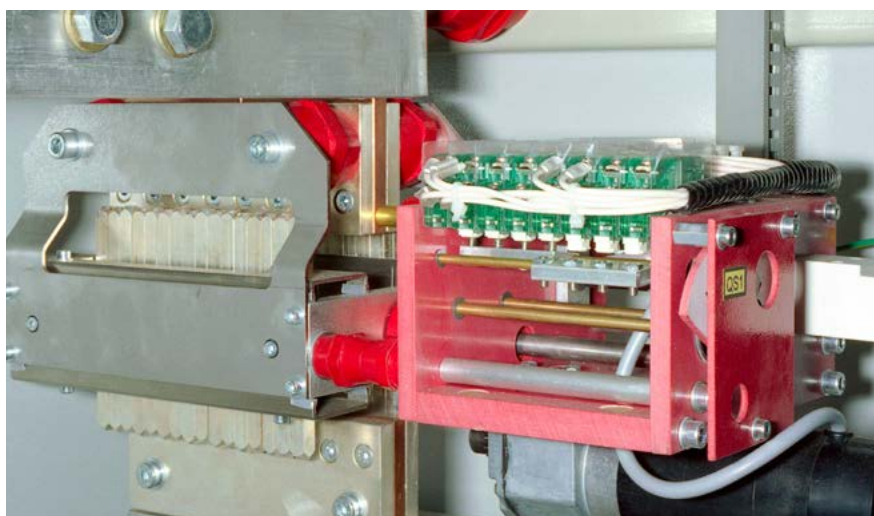
Установка роз'єднувача з моторним приводом зберігає можливість ручного керування при відсутності напруги живлення, а також забезпечує плавну і безшумну роботу роз'єднувача.

Основні переваги установки роз'єднувача з моторним приводом:

- відсутність необхідності в налаштуванні силового контакту;
- відсутність необхідності в регулюванні силового контакту та кінцевих вимикачів;
- висока механічна міцність;
- невелика потужність приводу;
- можливість дистанційного керування роз'єднувачем.

Технічні параметри роз'єднувачів

Найменування параметру		EST 1000	EST 2500
Номинальна напруга	V	1000	1000
Номинальний струм	A	1000	2500
Максимальне значення короточасного струму	kA	80	100
Механічна міцність (максимальна кількість перемикачів)	-	30000	
Зусилля приводу	Nm	7	
Періодичність технічного обслуговування	-	Через 10000 циклів (або один раз в 10 років)	



МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ТЕЛЕМЕХАНІКИ

Модернізація системи телемеханіки електропостачання міського електричного транспорту (далі по тексті — СТМ ЕП МЕТ) — це комплекс технічних рішень, спрямованих на:

- підвищення надійності та оперативності керування системою ЕП;
- зменшення часу на діагностику і технічне обслуговування обладнання СТМ ЕП;
- створення уніфікованого інтерфейсу з керування електрообладнанням підстанцій з метою зменшення часу адаптації обслуговуючого персоналу при зміні робочого місця;
- розробку типових проектних рішень апаратної частини системи з метою зниження витрат на обслуговування системи телемеханіки та відновлювальний ремонт;
- оптимізацію чисельності оперативного та обслуговуючого персоналу.

Мережеві рішення

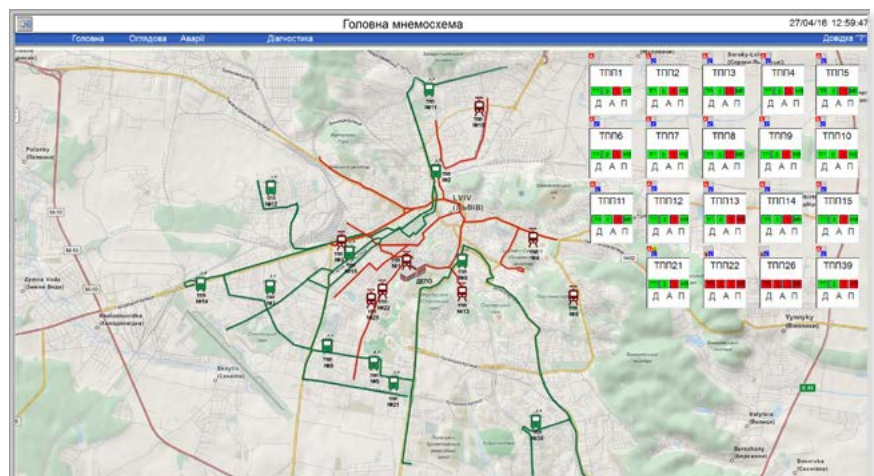
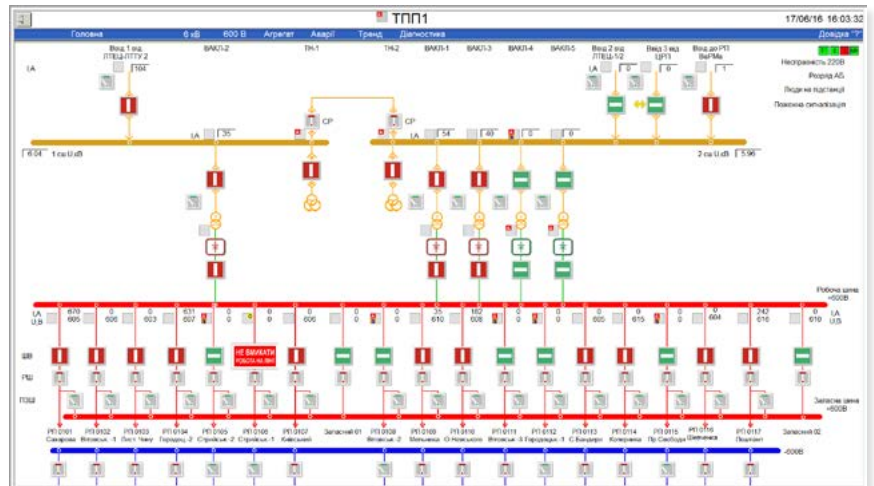
Як правило, основним каналом зв'язку об'єктів ЕП міського електричного транспорту (МЕТ) є виділена телефонна лінія.

Для збільшення надійності комунікації модернізація СТМ ЕП МЕТ передбачає провадження в якості основного каналу зв'язку волоконно-оптичної лінії передачі даних, а також створення резервного каналу зв'язку через GSM-зв'язок.

Окремим випадком підвищення надійності може слугувати створення кільцевої структури мережі (в разі застосування оптичного кабелю).

Апаратне забезпечення

Для забезпечення гарантованої працездатності системи телемеханіки застосовується багаторівнева розподілена система керування.



▲ Візуалізація об'єктів енергопостачання МЕТ на АРМ диспетчера

1 Рівень — рівень керування коміркою. Модернізація на першому рівні керування передбачає заміну існуючої системи телемеханіки, заснованої на передачі даних по телеметричним каналам на цифрові контролери, що дозволяють забезпечити передачу даних про роботу підстанції в більшому обсязі та з більшою швидкістю. Установка контролера здійснюється шляхом заміни системи керування. Контролер забезпечує функції вводу/виводу та при необхідності може виконувати логічні операції з керування коміркою.

При модернізації обладнання тягових підстанцій вирішується завдання інтеграції з існуючими пристроями телемеханіки, що функціонують на тягових підстанціях.

Телесигналізація ТС і телекерування ТК в більшості таких пристроїв телемеханіки ранніх років випуску здійснюється за допомогою дискретних сигналів, а телевимірювання ТВ — за допомогою нормованих аналогових сигналів. Дискретні сигнали — типу «сухий контакт», аналогові — 0 ... 20 mA, +/- 10 V.

Контролер системи керування дозволяє в майбутньому, при модернізації пристроїв телемеханіки підстанції, адаптацію до нової системи за допомогою підключення через цифрові інтерфейси RS-232/485, Ethernet (протокол Modbus). Для цього знадобиться установка додаткових інтерфейсних модулів.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ТЕЛЕМЕХАНІКИ

Тип інтерфейсу і протокол обирається конкретно для кожної підстанції (для пристрою телемеханіки, що встановлюється на підстанції).

Підключення до пристроїв телемеханіки по цифрових каналах надасть розширені можливості для діагностики системи керування, дозволить диспетчеру мати більш детальну інформацію по аварійній та попереджувальній сигналізації.



▲ Нова шафа телемеханіки підстанції

2 Рівень — рівень локального керування. Цей рівень призначений для керування обладнанням підстанції з робочого місця, розташованого безпосередньо на підстанції. Це робоче місце може бути використано для керування обладнанням при проведенні планових або ремонтних робіт.

Модернізація на рівні локального керування також має на увазі демонтаж пристрою телемеханіки застарілого типу і установку на його місце сучасної шафи телемеханіки.

3 Рівень — рівень диспетчерського керування. У зв'язку зі збільшенням обсягу інформації та введенням нових програмних комплексів, в рамках модернізації рівня диспетчерського керування перед-

бачається заміна існуючого застарілого щита керування на сучасну панель загального користування, що представляє собою систему візуалізації (відеостіну). Відеостіна має високу якість зображення та відображає стан електротехнічного обладнання усіх підстанцій та систем електропостачання міського електричного транспорту, що експлуатуються.

Для оперативного керування підстанціями організовуються автоматизовані місця диспетчерів, які обладнуються сучасними робочими станціями. Для збору та обробки даних, що надходять від контролерів підстанцій, встановлюються резервовані сервери.

Програмне забезпечення

Інтерфейс користувача має декілька рівнів відображення інформації:

1 Рівень — рівень оглядової мнемосхеми, на якій відображається стан основного електротехнічного обладнання підстанції (підстанцій в разі диспетчерського пункту).

2 Рівень — рівень детальних мнемосхем електротехнічного обладнання об'єктів автоматизації та стану комп'ютерного (контролерів та комутаторів) обладнання.



▲ Енергодиспетчерська до модернізації

3 Рівень — відображення трендів за технологічними параметрами, а також журнали аварій і подій та іншої довідкової інформації.

Принцип «гарячого» резервування

Під час модернізації в обов'язковому порядку реалізується «гаряче» резервування основних компонентів (контролерів, серверів, відео-контролерів), тобто при відмові одного компонента системи його функції негайно бере на себе додатковий (резервний) компонент, тим самим забезпечуючи життєдіяльність всієї системи зі збереженням всієї інформації.



▲ Енергодиспетчерська після модернізації

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ



▲ Реалізація проєкту з модернізації тягових підстанцій в м. Бєльці (Республіка Молдова)

Республіка Молдова, м. Бєльці

Постачання 33 комплектів обладнання для ретрофіта існуючих розподільчих пристроїв +600 V із заміною швидкодіючого вимикача.

Постачання 12 випрямлячів (повна заміна існуючих випрямних агрегатів).

Україна, м. Київ

Постачання 113 випрямлячів, повна заміна існуючих випрямних агрегатів.

Постачання 88 розподільчих пристроїв 600 V (повна заміна існуючих розподільчих пристроїв)

Україна, м. Одеса

Постачання 7 випрямлячів (повна заміна існуючих випрямних агрегатів). Постачання 9 розподільчих пристроїв 600 V (повна заміна).

Україна, м. Кременчук

Постачання 3 комплектів модернізації комірки середньої напруги 10 kV.

Україна, м. Дніпро

Постачання 2 випрямлячів (повна заміна існуючих випрямних агрегатів).

Постачання 2 розподільчих пристроїв 600 V (повна заміна існуючих випрямних агрегатів).

Україна, м. Вінниця

Постачання 5 розподільчих пристроїв 600 V (повна заміна існуючих розподільчих пристроїв).

Постачання 1 випрямляча (повна заміна існуючого випрямного агрегату).

Постачання 2 комплектів обладнання для ретрофіту із заміною швидкодіючого вимикача.

АР Крим

Реконструкція 7 тягових підстанцій (з повною заміною 37 існуючих розподільчих пристроїв 600 V).



▲ Реалізація проєкту з модернізації тягових підстанцій у м. Львів (Україна)

Україна, м. Львів

Постачання 85 розподільчих пристроїв 6 kV, постачання 79 комплектів обладнання для ретрофіта існуючих розподільчих пристроїв 6 kV.

Постачання 53 систем АВР (автоматичного введення резерву) для групи випрямлячів та 19 шаф оперативного струму.

Постачання 40 розподільчих пристроїв +600 V (повна заміна), постачання 130 комплектів обладнання для ретрофіта існуючих розподільчих пристроїв +600 V, з них 15 комплектів обладнання для ретрофіта з заміною швидкодіючого вимикача.

Постачання 9 шаф телемеханіки і модернізація 19 існуючих шаф телемеханіки. Повна модернізація Диспетчерського пункту.

Постачання 12 випрямлячів, повна заміна існуючих випрямних агрегатів.

Латвія, м. Рига

Постачання 33 випрямлячів (повна заміна існуючих випрямних агрегатів).

Республіка Таджикистан, м. Душанбе

Реконструкція 3 тягових підстанцій (з повною заміною 57 існуючих розподільчих пристроїв 600 V).

Постачання 26 комплектів обладнання для ретрофіта існуючих розподільчих пристроїв 600 V.

Постачання 14 випрямлячів (повна заміна існуючих випрямних агрегатів).

Приватне акціонерне товариство
«Плутон»

вул. Новобудов, 5
Запоріжжя 69076, Україна

Телефон/Факс:
+380 (61) 239-79-00
+380 (61) 239-79-01

E-mail: info@pluton.ua

www.pluton.ua

