



PLUTON TURN ON
THE FUTURE

ТЯГОВІ ПІДСТАНЦІЇ метрополітену



ПРО КОМПАНІЮ «ПЛУТОН»

ГРУПА КОМПАНІЙ «ПЛУТОН». ГОЛОВНИЙ ОФІС

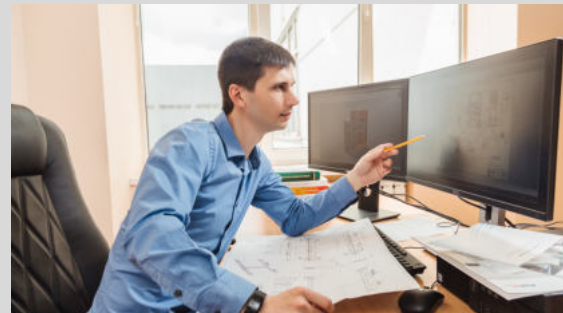


вул. Новобудов 5
м. Запоріжжя
Україна, 69076
Тел./Факс: +380 61 239-79-00
+380 61 239-79-01
E-mail: info@pluton.ua
www.pluton.ua

ГРУПА КОМПАНІЙ «ПЛУТОН»



ПрАТ «ПЛУТОН». ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ



Розташування головного підприємства

ПрАТ «Плутон»
вул. Новобудов 5
м. Запоріжжя,
Україна

8 представництв
по всьому світу

25 років досвіду
у виробництві
електротехнічного
обладнання

415 реалізованих проєктів
у 98 містах світу

Чисельність персоналу:

- в Україні — більше 280 осіб;
- інші країни — більше 100 осіб.

Частка експорту:

- більше 80 %.

Рівень освіти:

- 70 % — персонал з вищою освітою;
- 20 % — персонал із середньотехнічною освітою.

ПрАТ «ПЛУТОН». ОБЛАСТІ ДІЯЛЬНОСТІ



Підстанції «під ключ»

для об'єктів енергетики, промисловості,
метрополітенів, міського
електротранспорту, залізниць



Комплекти електрообладнання

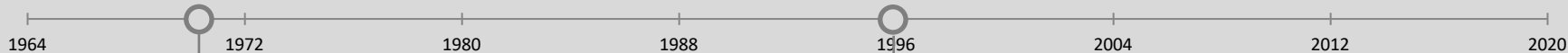
для різноманітних механізмів та систем



АСК ТП

на підприємствах металургії,
енергетики, гірничодобувної
промисловості, транспорту

ПрАТ «ПЛУТОН». ІСТОРІЯ КОМПАНІЇ



1970

Всесоюзне виробниче об'єднання «Перетворювач» — лідер електротехнічної промисловості Радянського Союзу



1996

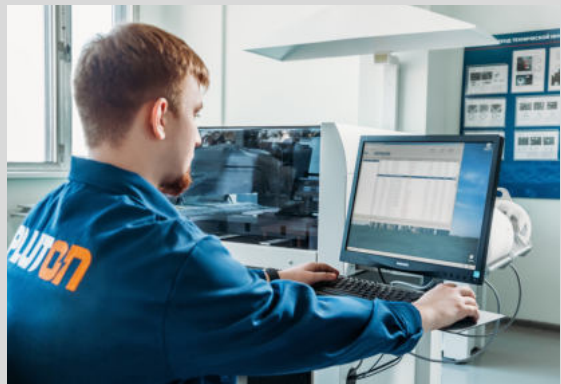
Компанія «Плутон» — провідний виробник обладнання для тягових підстанцій метрополітену, міського електротранспорту, залізниць



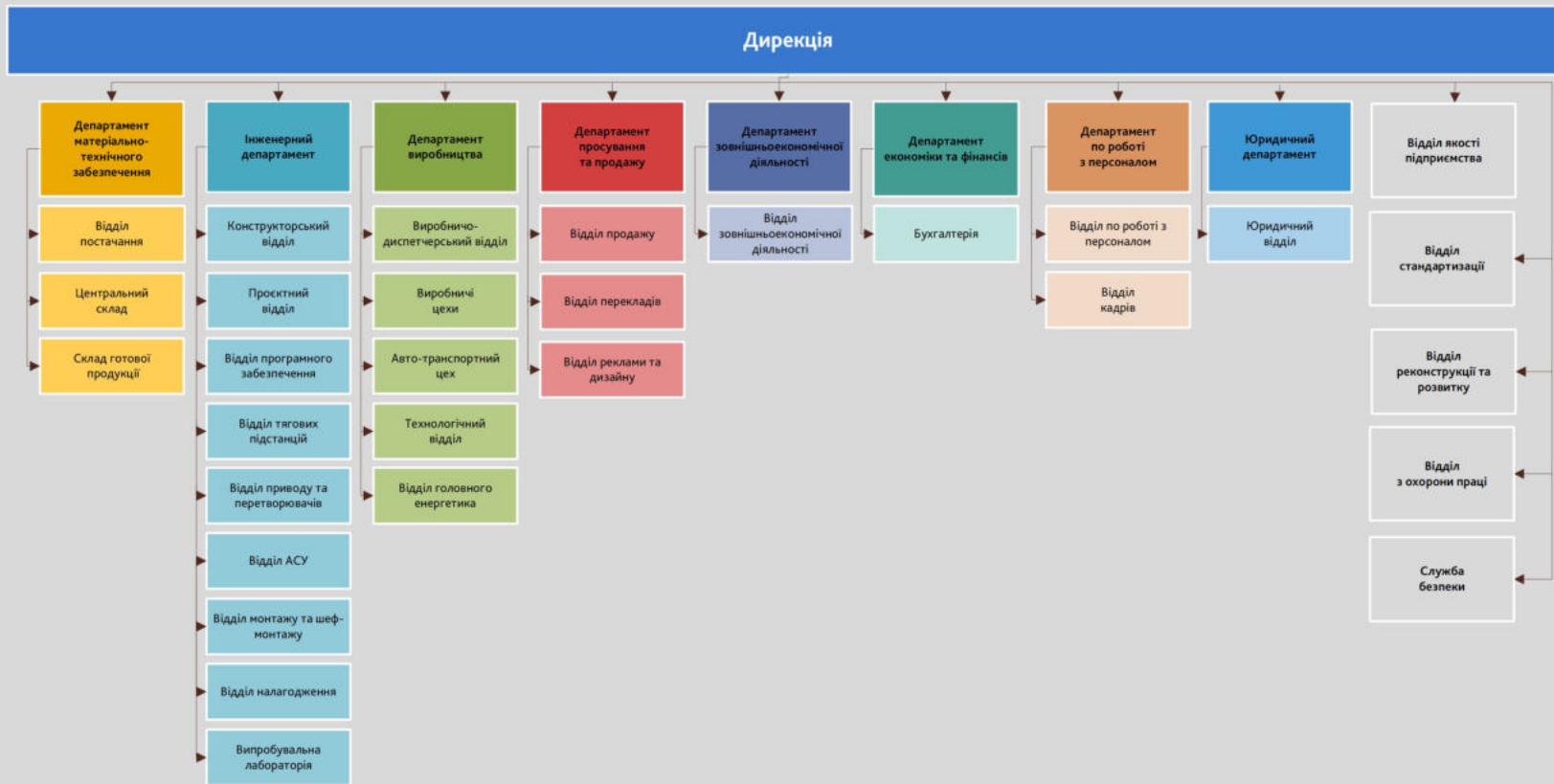
ПрАТ «ПЛУТОН». ВИРОБНИЧІ ПЛОЩІ



ПрАТ «ПЛУТОН». ВИРОБНИЧІ ПЛОЩІ



ПрАТ «ПЛУТОН». ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА



ПрАТ «ПЛУТОН». СЕРТИФІКАТИ ВІДПОВІДНОСТІ



Система менеджменту
якості



Система екологічного
менеджменту



Система менеджменту
безпеки та охорони здоров'я

The background of the image is a blurred, high-speed photograph of a train, likely a high-speed rail train, moving from left to right. The train is white with blue accents. The background is a deep blue color with white motion blur lines. On the left side, there is a vertical white line.

ТЯГОВІ ПІДСТАНЦІЇ «ПІД КЛЮЧ»

ТЯГОВІ ПІДСТАНЦІЇ. ОБЛАДНАННЯ



Розподільчі пристрої середньої напруги
6 kV, 10 kV,
17,5 kV, 20 kV,
35 kV, 40,5 kV



Випрямлячі:

- перетворювальні секції В-ТПЕД;
- трансформатори.



Розподільчі пристрої постійного струму
750 V, 825 V, 1500 V



Низьковольтні розподільчі пристрої:

- розподільчі пристрої змінного струму 0,4 kV та 0,23 kV;
- розподільчі пристрої постійного струму 0,2 kV.



Телемеханічний комплекс:

- нижній рівень у комплекті з АРМ чергового по підстанції;
- система керування енергодиспетчера верхнього рівня (SCADA).

ТЯГОВІ ПІДСТАНЦІЇ. ОБЛАДНАННЯ



Системи безперебійного живлення:

- зарядно-випрямні пристрої;
- акумуляторні батареї;
- UPS.



Пристрої компенсації реактивної потужності



Система керування вентиляторами головного провітрювання тоннелів метрополітену



Обладнання контактної мережі:

- шафи з лінійними роз'єднувачами;
- розподільчі пристрої живлення тупикової рейки;
- пункти приєднання кабелю, тунельне обладнання для депо та ін.

РП СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ



Комірки середньої напруги серії NEX виготовляються ПрАТ «Плутон» за ліцензією компанії **Schneider Electric Industries SAS**.

Комірки NEX являють собою комплектний розподільчий пристрій (КРП) напругою 10 (6) kV, 17,5 kV у металевій оболонці, призначений для внутрішнього встановлення на знижувальних та розподільчих підстанціях.

РП СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ. ПЕРЕВАГИ

- зменшені габаритні розміри;
- стійкість до впливу внутрішньої дуги;
- захист від помилкових дій експлуатаційного персоналу завдяки вбудованим блокуванням;
- цифрові пристрої релейного захисту;
- інтеграція в систему диспетчеризації.



ВИПРЯМЛЯЧІ



6-пульсова та 12-пульсова
«мостові» схеми випрямлення.

Плече випрямляча може бути виконане
згідно зі структурою «діод-діод» або
«діод-запобіжник».

Випрямлений струм 1600 А, 2500 А,
4000 А, 5000 А.

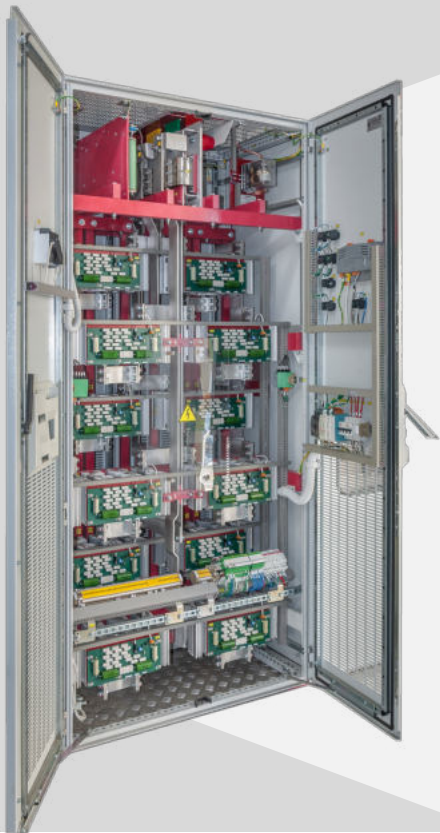
Як правило, випрямляч комплектується
сухим трансформатором, обмотки якого
виготовлені за технологією Resibloc®.

ВИПРЯМЛЯЧІ. ПЕРЕВАГИ

- примусовий **поділ струмів** по паралельним гілкам;
- застосування **2 послідовно ввімкнених діодів** забезпечує продовження життєвого циклу шляхом зниження циклічно повторюваних навантажень, подвійного запасу по класу;
- **діагностика** стану діодов за чотирма параметрами;
- **контроль температури** нагріву діодів;
- **захист** від перенапруг;
- наявність **Web-інтерфейса**;
- **фіксація протоколу подій**.



ВИПРЯМЛЯЧІ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



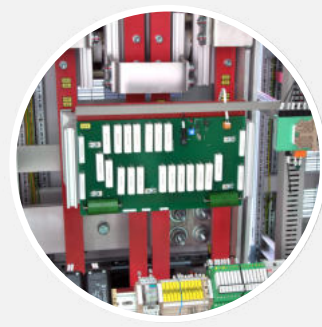
Панелі захисту

Здійснюється захист силових напівпровідникових пристроїв від внутрішніх та зовнішніх комутаційних перенапруг.



Силові діоди

Застосовані таблеткові силові діоди 25 класу виробництва компанії VISHAY. Для підвищення надійності, продовження життєвого циклу на кожному плечі випрямляча підключені 2 діоди послідовно.



Плати гальванічної розв'язки

Забезпечується захист від внутрішніх комутаційних перенапруг. Здійснюється отримання інформації про стан діодів, температури діодів для аналізу стану діодів системою діагностики.

ВИПРЯМЛЯЧІ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



Система захисту, діагностики та керування:

- виконана на основі промислового контролера 4PPC70 виробництва компанії B&R (Австрія);
- моніторинг параметрів кожного діода в динамічному режимі в процесі експлуатації випрямляча;
- ведення журналу подій;
- візуалізація розподілення температури, напруг та інших параметрів діодів;
- забезпечення захисту випрямляча та трансформатора;
- зв'язок із системою SCADA.

ВИПРЯМЛЯЧІ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



На панель візуалізації контролера 4PPC70 виводиться наступна інформація:

- однолінійна схема випрямляча;
- протокол подій;
- температура діодів;
- діаграма зміни температури діодів;
- розподілення напруги між двома послідовними діодами;
- сигнали:
 - перегрів трансформатора;
 - стан джерел;
 - перегрів випрямляча;
 - погіршення параметрів діода;
 - «пробій» діода;
 - «обрив» діода.

ВИПРЯМЛЯЧІ

Викатне виконання

Компанія «Плутон» пропонує випрямлячі стаціонарного та викатного виконання.

Випрямлячі викатного виконання мають наступні переваги:

- легкий доступ до компонентів для зручності обслуговування;
- компактна конструкція;
- безпека експлуатації;
- висока потужність;
- наявність мікропроцесорної системи керування та захисту.



Випробування на відповідність стандартам ІЕС

Випробування на відповідність стандартам ІЕС



Випрямлячі виробництва
ПрАТ «Плутон» успішно пройшли
типові випробування на
відповідність стандартам
Міжнародної електротехнічної
комісії (IEC) у випробувальному
центрі IPH Institut (м. Берлін,
Німеччина).

ТРАНСФОРМАТОРИ. ПЕРЕВАГИ

- **надійна робота** в умовах підвищеної забрудненості, високої вологості, при низьких температурах;
- **динамічна стійкість** обмотки до механічних навантажень — 650-750 N/mm²;
- **самозагасання** у разі впливу зовнішнього полум'я або електричної дуги, при цьому не виділяються токсичні гази. Всі матеріали не є горючими та не підтримують процес горіння;
- наявність **вібропоглинаючих пристроїв**;
- **контроль температури** обмоток та магнітодроту;
- **«холодний» пуск** із максимальним навантаженням;
- **мінімальне** технічне обслуговування;
- **стійкість** до перенапруги та струмів короткого замикання.



Сухий трансформатор,
що виготовляється за технологією Resibloc®

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ



В розподільчих пристроях постійного струму застосовані компоненти світових виробників, які мають високу комутуючу здатність, високу динамічну стійкість до струмів короткого замикання та великий механічний ресурс.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ПЕРЕВАГИ

- зменшення габаритних розмірів;
- застосування компонентів з мінімальним технічним обслуговуванням;
- високий ступінь надійності;
- зручність обслуговування та забезпечення безпеки персоналу;
- вбудована мікропроцесорна система моніторингу та захисту тягової мережі;
- повна автоматизація, виключення людського фактору з процесів оперативного керування обладнанням підстанції;
- тривалий життєвий цикл (30 років);
- пило- та вологозахищеність (ступінь захисту IP43).



РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



Швидкодіючий вимикач постійного струму (виробник — Secheron або General Electric):

- конструкція, що забезпечує мінімальне обслуговування;
- висока комутуюча здатність;
- тривалий механічний ресурс;
- мінімальний час відключення.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

**Швидкодіючий вимикач постійного струму
(виробник — Secheron або General Electric):**

- механічна простота;
- автоматичне налаштування притискання контакту;
- тривалий термін служби;
- самоочищення ізоляційного матеріалу під дією дуги;
- плавне регулювання уставки на відключення;
- висока механічна стійкість (8х25000 циклів).



РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



Двополюсний роз'єднувач робочої шини:

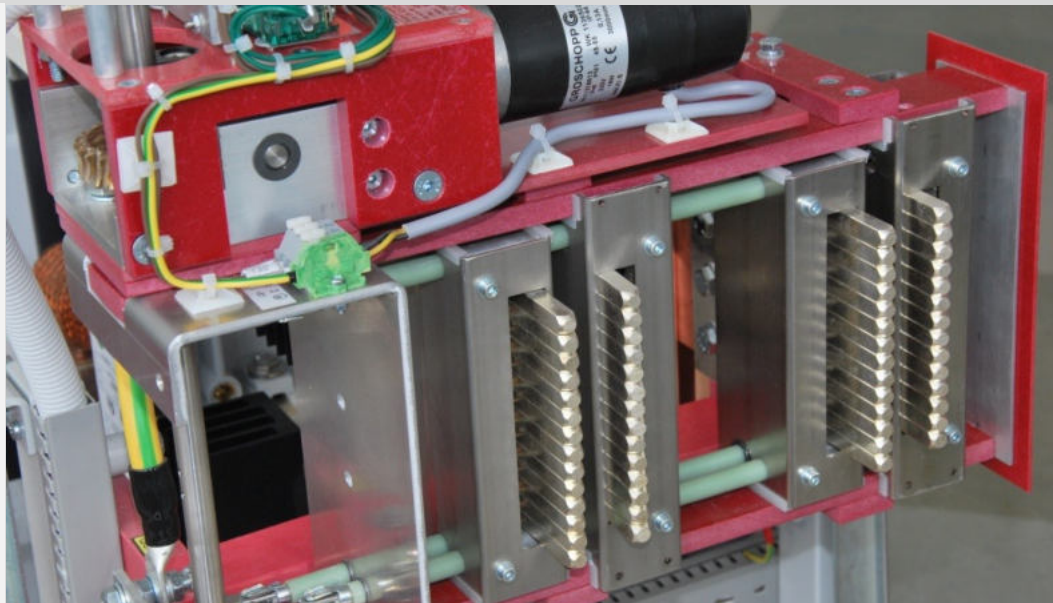
- обтискного типу;
- контакти, що самозачищуються;
- тривалий час не потребує технічного обслуговування;
- електричний привід із малим споживанням;
- висока електродинамічна стійкість;
- висока механічна стійкість (30000 циклів);
- дозволяє вкочувати візок в робоче положення без механічного зусилля.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

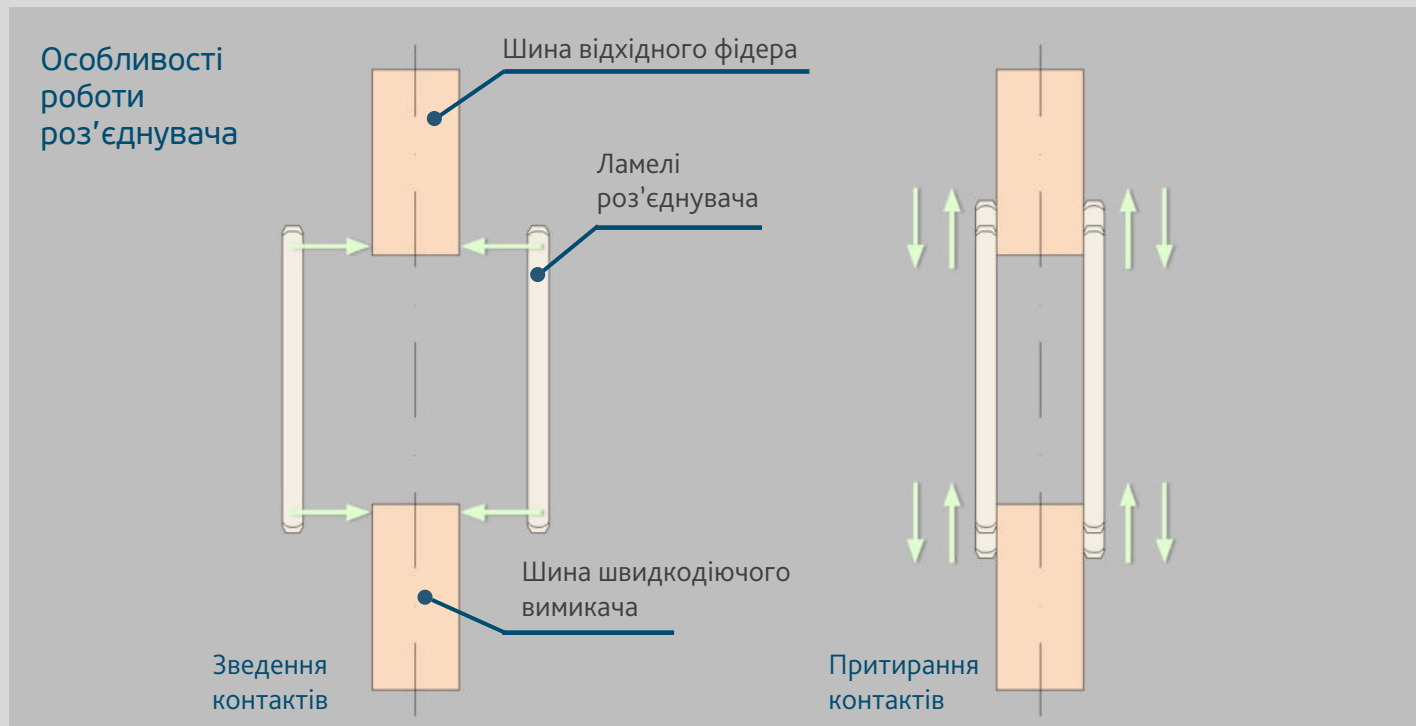
Двополюсний роз'єднувач робочої шини

Роз'єднувачі мають унікальну конструкцію контактної системи **обтискного типу** з подвійним розривом та **контактами, що самозачищуються**, і приводяться у рух малогабаритним сервоприводом.

Роз'єднувачі відносяться до категорії **необслуговуваних** компонентів, з кількістю циклів до технічного обслуговування — 30000 циклів (або 20 років).



РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

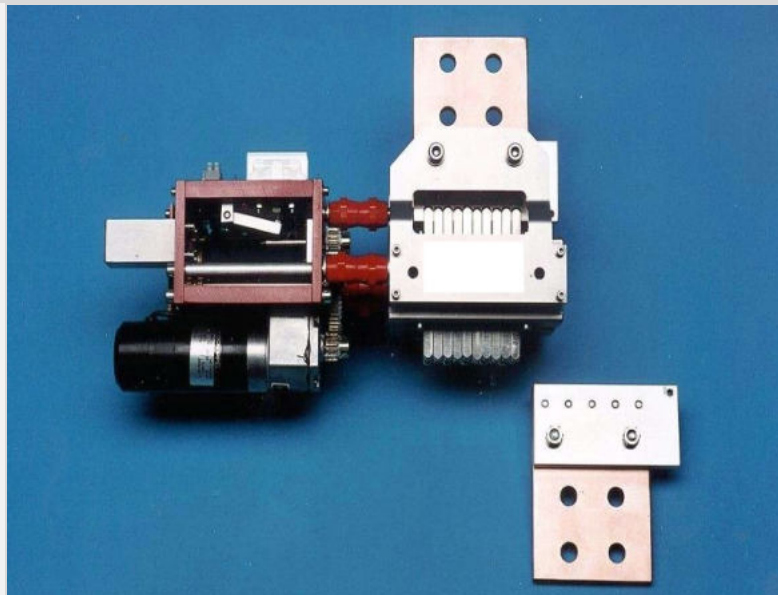


РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

Однополюсний роз'єднувач

З метою підвищення безпеки під час регламентних та ремонтних робіт застосовані **заземлюючі однополюсні роз'єднувачі** серії EST, що керуються малогабаритним сервоприводом.

Накладення заземлення на відхідний фідер може проводити диспетчер **дистанційно**.



РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



Система контролю кабелю:

- діапазон вимірювання опору зовнішньої ізоляції кабелю — 50-500 kOm; внутрішньої ізоляції кабелю — 200-2000 kOm;
- живлення від робочої лінії;
- 3 пари дискретних сигналів про аварії;
- гальванічна розв'язка із модулем обробки (системи SMTN-3) за допомогою оптоволокна.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ



Пристрій тестування лінії (випробувач коротких замикань ВКЗ):

- вимірювання опору лінії;
- блокування ввімкнення швидкодіючого вимикача на коротке замикання.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

Система керування, моніторингу та захисту



- **повна автоматизація** керування коміркою та тяговою підстанцією;
- **моніторинг стану** комірки та обладнання тягової підстанції з функцією самодіагностики обладнання;
- **ведення архіву подій** комірки на тяговій підстанції;
- **передача даних** на верхній рівень керування;
- **захист тягової мережі** сучасною мікропроцесорною системою SMTN-3.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

Система керування, моніторингу та захисту



Система моніторингу
та захисту тягової мережі SMTN-3



Модулі вводу-виводу
серії X20 B&R



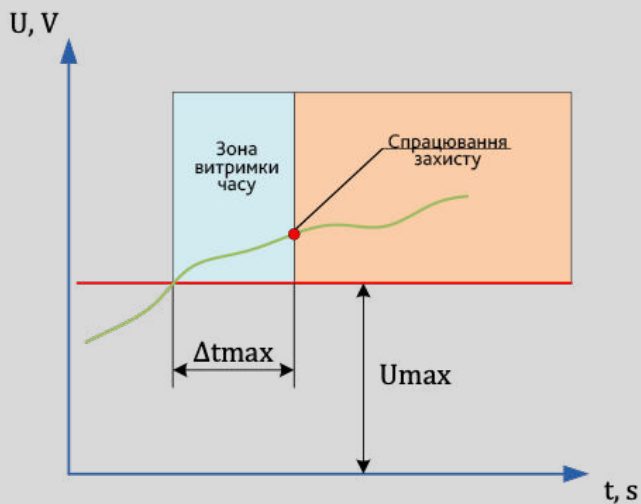
Контролер
серії MC200+



Панель візуалізації
та CPU 4PPC70

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

Система моніторингу та захисту тягової мережі SMTN-3.



Основні захисти:

- струмове відсічення;
- струмовий захист із витримкою часу;
- спрямований захист по швидкості наростання струму;
- спрямований захист по приросту струму;
- захист максимальної напруги;
- захист мінімальної напруги;
- ампер-секундний захист;
- резервування відмов вимикача.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

Система моніторингу та захисту тягової мережі SMTN-3.

Легкий доступ до параметрування та слідів перехідних процесів:

- місцевий інтерфейс HMI на основі PKI із сенсорним екраном;
- віддалений інтерфейс HMI на основі Web-технологій;
- віддалений доступ до пристрою за допомогою протоколу Modbus TCP/IP, для систем верхнього рівня та систем керування електропостачанням.



▲ HMI-інтерфейс на екрані панельного комп'ютера



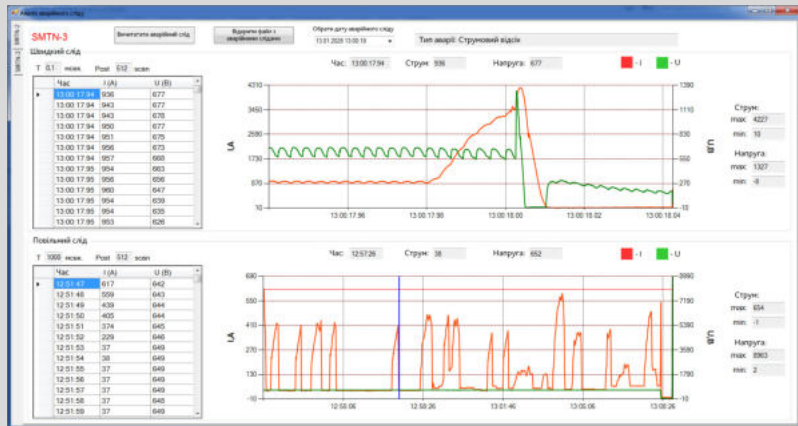
Система моніторингу та захисту тягової мережі **SMTN-3**:

- Web-інтерфейс для легкого доступу до слідів перехідних процесів з будь-якого мобільного пристрою або з ноутбука.

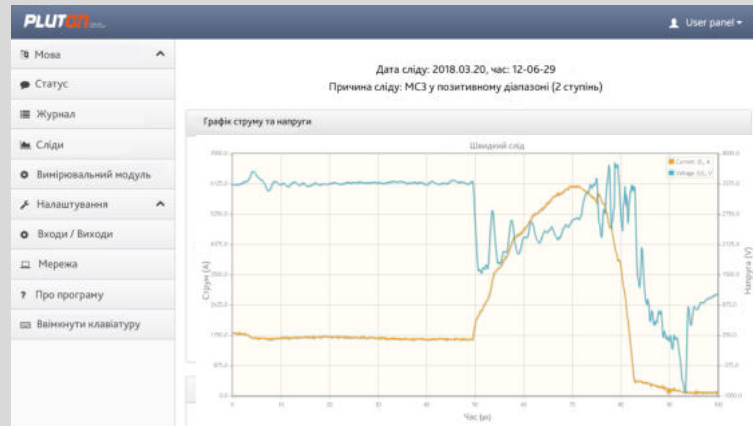
- Web-інтерфейс для легкого доступу до слідів перехідних процесів з будь-якого мобільного пристрою або з ноутбука.

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

Система моніторингу та захисту тягової мережі SMTN-3.



Вікно віддаленого перегляду аварійних записів



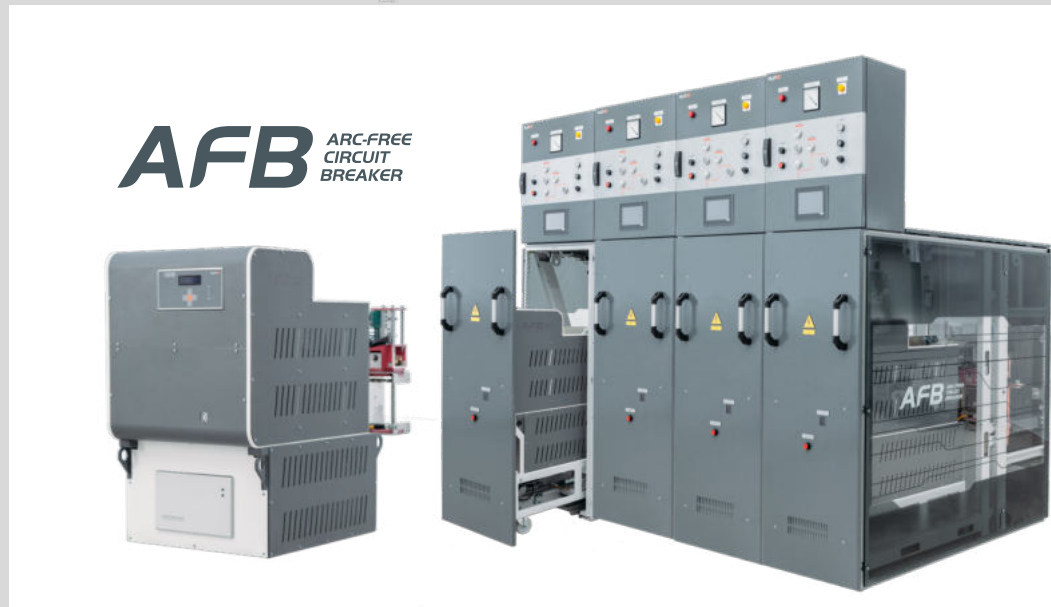
Графік швидкого сліду у Web-інтерфейсі

РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ВИПРОБУВАННЯ НА ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТАМ ІЕС



Розподільчі пристрої постійного струму виробництва ПрАТ «Плутон» успішно пройшли типові випробування на відповідність стандартам Міжнародної електротехнічної комісії (ІЕС) у випробувальному центрі ІРН Інститут (м. Берлін, Німеччина) та ІЕЛ (м. Варшава, Польща), в тому числі випробування на локалізацію внутрішньої дуги.

НОВА КОНЦЕПЦІЯ РП ПОСТІЙНОГО СТРУМУ



- застосування **бездугового вимикача надшвидкої дії постійного струму AFB** з інноваційним принципом розриву силового кола у вакуумі;
- 50 000 спрацювань до обслуговування (в тому числі відключення струму короткого замикання);
- економія робочого простору у 2 рази;
- безпека та екологічність, відсутність руйнівної дії дуги та забруднюючих продуктів горіння.

РП НЕГАТИВНОЇ ШИНИ

Розподільчі пристрої негативної шини:

- висока **надійність** та **ремонтпридатність**;
- **зручний доступ** до вимірювальних пристроїв, а також до елементів, які підлягають регулюванню, налаштуванню та внутрішньому огляду;
- **інтеграція** у загальну автоматизовану систему керування тягової підстанції та зв'язок з верхнім рівнем керування.

Роз'єднувач



НИЗЬКОВОЛЬТНІ РП ЗМІННОГО ТА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ПЕРЕВАГИ

- високий ступінь **надійності**;
- **зменшення** габаритних розмірів та маси;
- **зручність** обслуговування, скорочення часу на обслуговування та пошук несправностей;
- **зниження** вірогідності виникнення пожеж;
- **захист** персоналу від ураження електричним струмом;
- підвищена **динамічна стійкість** до струмів короткого замикання;
- **висока** статична та термічна навантажувальна здатність;
- **інтеграція** в загальну автоматизовану систему керування тягової підстанції та зв'язок із верхнім рівнем керування.

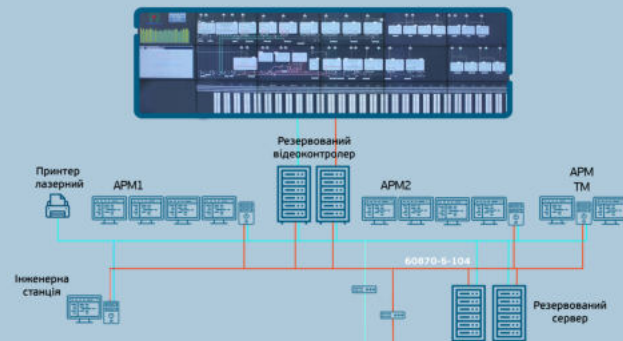


ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС

Телемеханічний комплекс
має трирівневу
структуру

Рівень 3

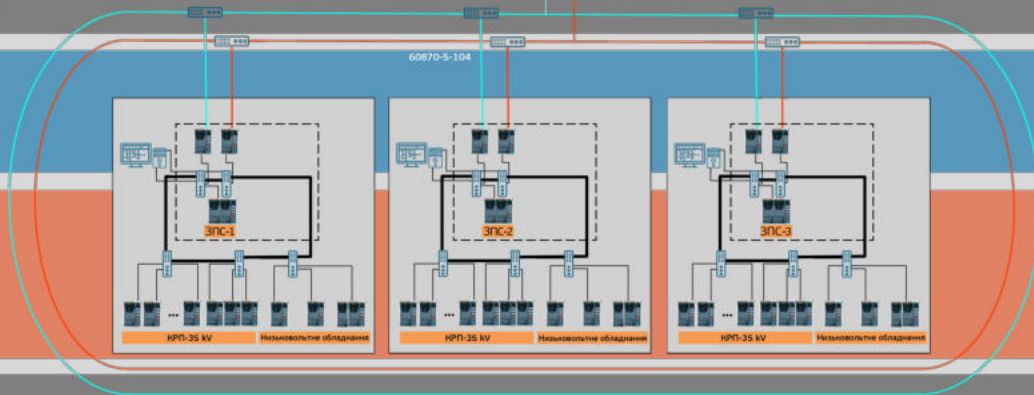
Рівень диспетчерського
керування



Резервована локальна
комп'ютерна мережа

Рівень 2

Рівень керування
підстанцією



Рівень 1

Рівень керування
обладнанням

Резервована локальна
комп'ютерна мережа

ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС



Рівень 1. керування обладнанням

На першому рівні здійснюється **керування обладнанням** тягової підстанції (розподільчими пристроями, випрямлячами та ін.).

Перший рівень керування реалізується на базі сучасних промислових контролерів, вбудованих в обладнання.

За допомогою контролерів здійснюється **керування та моніторинг** обладнання, а також виконуються функції захисту обладнання.

ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС



Рівень 2. керування підстанцією

Другий рівень передбачає керування підстанцією в цілому.

Рівень керування підстанцією дозволяє:

- **контролювати** поточний режим та стан головної схеми підстанції з автоматизованого робочого місця експлуатаційного персоналу;
- **керувати** комутаційними апаратами у нормальних та аварійних режимах;
- **реєструвати** аварійні повідомлення;
- **вести архіви подій**;
- **відображати** на мнемосхемах монітора поточний стан обладнання тягової підстанції, роботи апаратних та програмних засобів та ін.

ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС



Рівень 3. Енергодиспетчерське керування

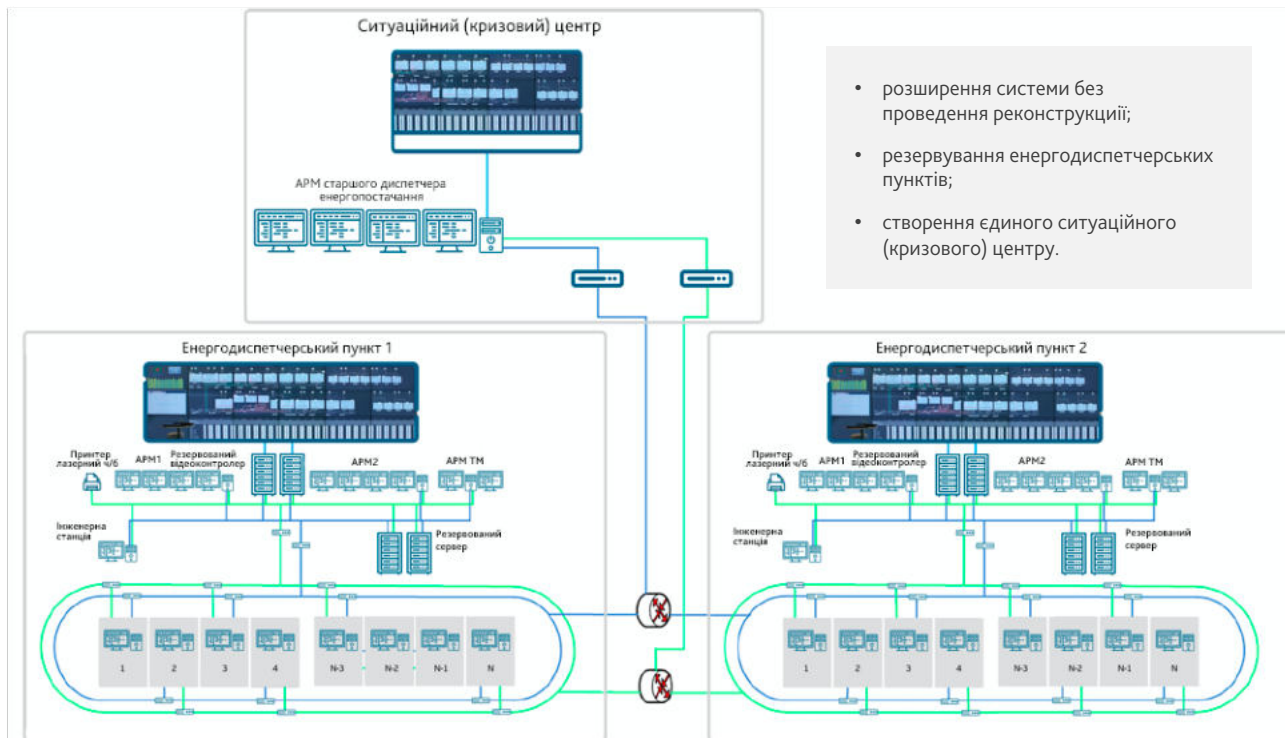
Третій рівень керування об'єднує розосереджені тягові підстанції у **єдиний комплекс**, який здійснює **телекерування та телеконтроль** за допомогою програмно-технічних засобів **Енергодиспетчерського пункту**.

Для збору та обробки даних, що надходять від контролерів підстанцій, використовуються сучасні резервовані **сервери**. Для оперативного керування підстанціями передбачені **автоматизовані робочі місця** енергодиспетчерів, а також **відеостіна**, що відображає стан електротехнічного обладнання всіх підстанцій.

ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС

Все обладнання тягової підстанції метрополітену та контактної мережі являє собою **єдиний автоматизований комплекс**.

За допомогою вбудованих інтерфейсів обладнання інтегроване в **єдину інформаційну мережу** тягової підстанції.



ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС

Основні переваги (1 та 2 рівні керування):

- зменшення габаритних розмірів;
- висока **точність та достовірність** передачі вимірюваних величин;
- **діагностика** функціонування всіх вузлів системи та каналів зв'язку;
- безперервне **протоколювання** дій персоналу з керування обладнанням;
- підвищення **надійності** завдяки 100 % резервуванню на всіх рівнях керування;
- забезпечення інформаційної **сумісності** із системою верхнього рівня.



ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ КОМПЛЕКС

Основні переваги (3 рівень керування):

- підвищення **надійності та оперативності** керування системою енергопостачання міського електричного транспорту;
- створення **уніфікованого** інтерфейса користувача;
- висока **відмовостійкість** системи, **резервування** критичних вузлів;
- **єдина база історії** технологічних даних;
- **діагностика** технічних та програмних засобів;
- висока **швидкість** обробки даних;
- **оптимізація** роботи персоналу.



ЗАРЯДНО-ВИПРЯМНІ ПРИСТРОЇ



Зарядно-випрямні пристрої ВТЕУ та ПБЖ:

- підвищена надійність завдяки мікропроцесорній системі керування та гальванічній розв'язці від живлячої мережі;
- забезпечення декількох режимів роботи та декількох логік керування;
- наявність сервісних програм з налагодження, ремонту та контролю параметрів;
- повний контроль параметрів та захист у всіх стаціонарних та аварійних режимах.

КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ



Пристрої компенсації реактивної потужності:

- автоматична компенсація реактивної потужності в мережах низької напруги 380 V (0,4 kV) з метою підвищення коефіцієнта потужності електрообладнання та розподільчих мереж, компенсації фазового зсуву в електричній мережі;
- застосування високоякісних компонентів;
- висока щільність монтажу;
- пристрої виготовляються у навісному та стаціонарному виконанні.

СИСТЕМИ керування МІКРОКЛІМАТОМ

Системи автоматичного керування вентиляцією та кондиціонування приміщень підстанції:

- підвищена надійність завдяки мікропроцесорній системі керування та гальванічній розв'язці від живлячої мережі;
- забезпечення декількох режимів роботи та декількох логік керування;
- наявність сервісних програм з налагодження, ремонту та контролю параметрів;
- повний контроль параметрів та захист у всіх стаціонарних та аварійних режимах;
- умови експлуатації — мінус 50 °С, вбудований контроль клімату та вологи.



ТОНЕЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Розподільчий пристрій з лінійним роз'єднувачем:

- зменшення габаритних розмірів;
- візуальний **нагляд** за роз'єднувачем через оглядове вікно;
- можливість керування приводом роз'єднувача у місцевому або дистанційному режимах;
- різноманітні модифікації розподільчих пристроїв в залежності від кількості та розташування силових кабелів та силових шин, що підключаються, на вході та виході;
- високий ступінь герметизації.



ТОНЕЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ



Розподільчий пристрій підключення кабелів:

- високий ступінь надійності;
- зменшені габаритні розміри та маса;
- зручність обслуговування;
- скорочення часу на обслуговування;
- зниження вірогідності виникнення пожеж.

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЄКТІВ БУДЬ-ЯКОЇ СКЛАДНОСТІ



Проектні роботи:

- аудит проєкту;
- рекомендації щодо вибору обладнання;
- інженерні дослідження;
- розробка проєктно-конструкторської документації для всіх стадій проєктування;
- авторський нагляд.



Виробництво та інжиніринг:

- виготовлення;
- транспортування на об'єкт;
- монтажні роботи;
- приймально-здавальні випробування та налагодження;
- введення в експлуатацію.



Післяпродажне обслуговування:

- навчання персоналу Замовника;
- забезпечення оперативної технічної підтримки;
- гарантійне та постгарантійне обслуговування.

РЕАЛІЗОВАНІ
ПРОЄКТИ

ОСНОВНІ РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

415 проєктів
у 98 містах



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

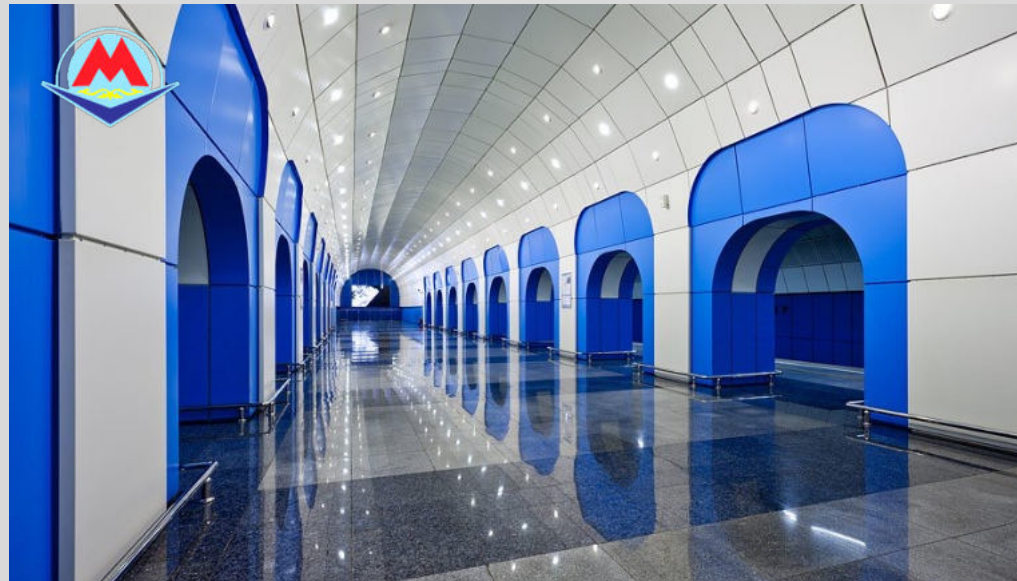
Республіка Казахстан

Метрополітен м. Алмати

Компанія «Плутон» є генеральним підрядником із постачання, монтажу та пусконаладження тягових та знижувальних підстанцій Першої пускової ділянки Першої лінії метрополітену м. Алмати.

Постачання обладнання «під ключ» для 11 тягових та знижувальних підстанцій:

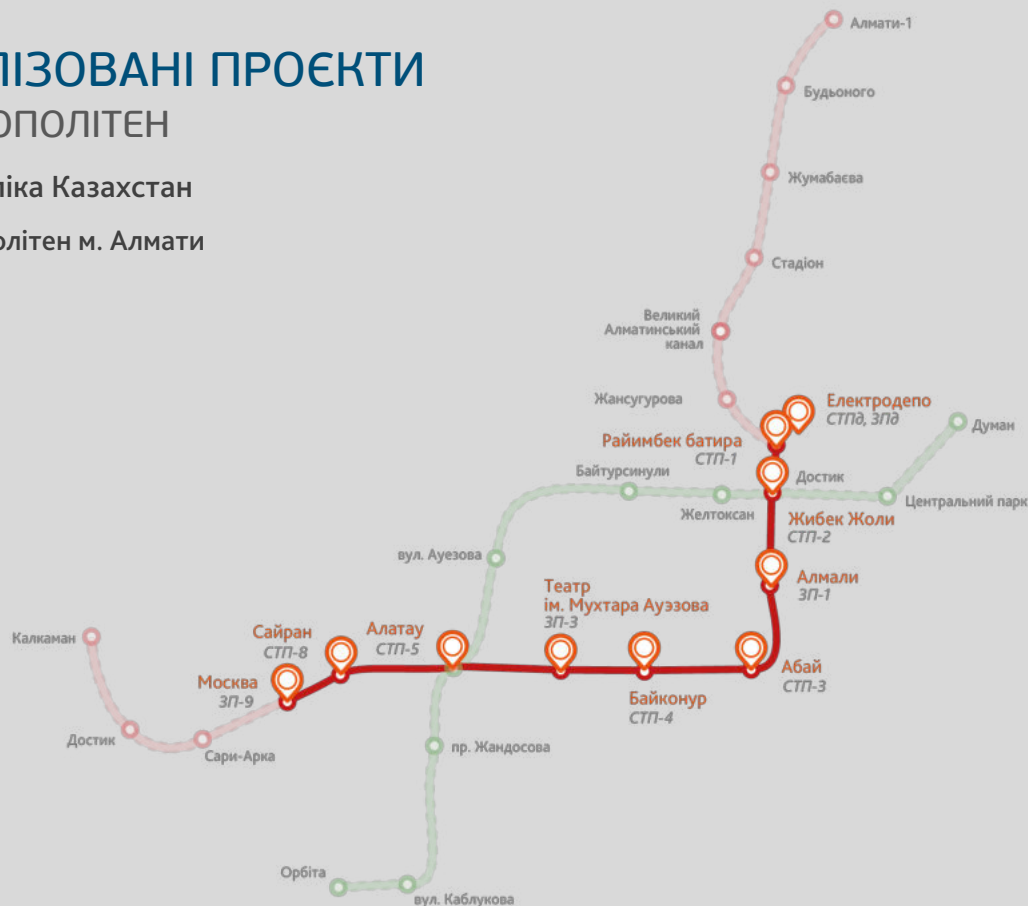
- | | |
|---|-------------|
| • пристрій розподільчий 10 kV серії NEX | - 2 компл. |
| • пристрій розподільчий 10 kV | - 9 компл. |
| • випрямляч серії В-ТПЕД | - 20 шт. |
| • трансформатор | - 103 шт. |
| • пристрій розподільчий серії РУ-825 | - 79 шт. |
| • пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V | - 31 компл. |
| • пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ | - 27 шт. |
| • комплект телемеханічного обладнання | - 11 компл. |
| • тунельне обладнання | - 169 шт. |



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ МЕТРОПОЛІТЕН

Республіка Казахстан

Метрополітен м. Алмати



- Перша лінія
- Друга лінія
- Діючі лінії
- Лінії, що проєктуються
- Реалізовані проєкти «Плутон»
- ЗП
Знижувальна підстанція
- СТП
Суміщена тягово-знижувальна підстанція

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Республіка Казахстан

Метрополітен м. Алмати



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Азербайджанська Республіка

Бакинський метрополітен

Постачання обладнання «під ключ» для 12 тягових, знижувальних та суміщених тягово-знижувальних підстанцій:

- пристрій комплектний розподільчий елегазовий КРУЕ 35 kV ZX1.2 - 6 компл.
- система безперебійного живлення 15 kVA - 2 компл.
- система безперебійного живлення 50 kVA - 1 компл.
- пристрій розподільчий 10 kV - 6 компл.
- випрямляч серії В-ТПЕД - 17 шт.
- трансформатор - 66 шт.
- пристрій розподільчий серії РУ-825 - 72 шт.
- пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V - 30 компл.
- пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ - 23 шт.
- комплект обладнання вентиляції та кондиціонування - 8 компл.
- тунельне обладнання - 102 шт.
- пристрій компенсації реактивної потужності - 16 шт.
- комплект телемеханічного обладнання - 8 компл.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Азербайджанська Республіка

Бакинський метрополітен

Проект «під ключ» автоматизації системи енергодиспетчерського керування електропостачанням Бакинського метрополітену:

- модернізація системи телемеханіки 27 підстанцій;
- створення Енергодиспетчерського пункту;
- проєктні та дизайнерські роботи, постачання обладнання та програмного забезпечення SCADA;
- монтажні та пусконаладжувальні роботи, навчання персоналу.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ МЕТРОПОЛІТЕН

Азербайджанська Республіка

Бакинський метрополітен



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Республіка Білорусь

Мінський метрополітен

Постачання обладнання «під ключ» для **16** тягових підстанцій:

- пристрій розподільчий серії РУ-825 - 160 шт.
- випрямляч серії В-ТПЕД - 12 шт.
- трансформатор - 12 шт.
- тунельне обладнання - 132 шт.
- шафа системи автоматичного керування вентильаторами - 8 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Республіка Білорусь

Мінський метрополітен



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Україна

Київський метрополітен

Постачання комплектів обладнання «під ключ» для 11 тягових підстанцій:

- | | |
|---|-------------|
| • пристрій розподільчий 10 kV серії NEX | - 6 компл. |
| • випрямляч серії В-ТПЕД | - 56 шт. |
| • трансформатор | - 53 шт. |
| • пристрій розподільчий серії РУ-825 | - 132 шт. |
| • пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V | - 16 компл. |
| • пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ | - 30 шт. |
| • комплект телемеханічного обладнання | - 8 компл. |
| • тонельне обладнання | - 210 шт. |
| • шафа автоматичного керування вентиляторами | - 40 шт. |



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ МЕТРОПОЛІТЕН

Україна

Київський метрополітен

Технічна модернізація 11 суміщених тягово-знижувальних підстанцій:

- випрямляч серії В-ТПЕД - 3 шт.
- трансформатор - 4 шт.
- комплект модернізації 825 V - 6 шт.
- шафа автоматичного керування вентиляторами - 2 шт.

Розробка комплексу проєктної документації «Технічне переоснащення камер випрямленого струму 825 V із заміною швидкодіючого вимикача ВАБ-28 на електричних підстанціях Святошинсько-Броварської та Оболонсько-Теремківської ліній». Розробка програмного забезпечення для АРМ поста чергового депо «Харківське» та чергового електромеханіка СЦБ на базі SCADA-системи Citect.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Україна

Харківський метрополітен

Постачання обладнання «під ключ» для 4 тягових підстанцій, постачання тунельного обладнання для тупика ст. «Історичний музей» та низьковольтного обладнання для електропостачання будівлі іння Харківського метрополітену.

- пристрій розподільчий 6 та 10 kV серії NEX - 2 компл.
- випрямляч серії В-ТПЕД - 12 шт.
- трансформатор - 10 шт.
- пристрій розподільчий серії РУ-825 - 26 шт.
- пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V - 7 компл.
- пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ - 3 шт.
- шафа системи автоматичного керування вентиляторами - 25 шт.
- комплект телемеханічного обладнання - 1 компл.
- тонельне обладнання - 77 шт.
- пристрій компенсації реактивної потужності - 2 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Україна

Харківський метрополітен



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Республіка Узбекистан

Ташкентський метрополітен

Постачання випрямлячів для тягових підстанцій:

- випрямляч серії В-ТПЕД - 18 шт.

Постачання обладнання для СТПП-41 «Туркістон»:

- випрямляч серії В-ТПЕД - 3 шт.
- трансформатор - 3 шт.
- пристрій розподільчий серії РУ-825 - 13 шт.
- пристрій розподільчий постійного струму 220 V - 2 компл.
- зарядно-випрямний пристрій ВТЕУ та ПБЖ - 4 шт.
- тунельне обладнання - 22 шт.
- силовий розподільчий ящик - 175 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

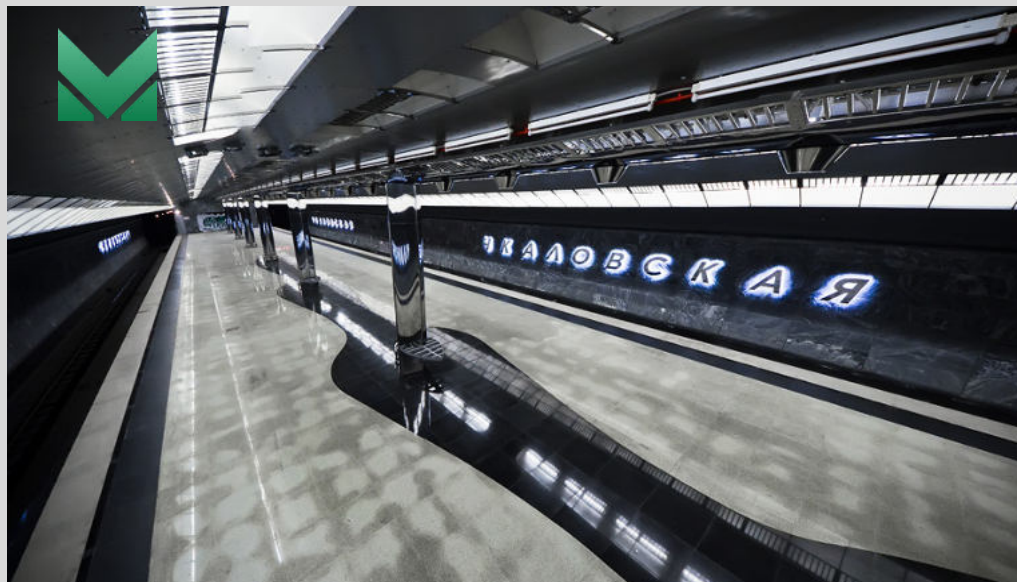
МЕТРОПОЛІТЕН

Російська Федерація

Єкатеринбурзький метрополітен

Постачання комплектів обладнання «під ключ» для 2 тягових підстанцій:

- | | |
|---|------------|
| • пристрій розподільчий 10,5 kV | - 2 компл. |
| • випрямляч серії В-ТПЕД | - 6 шт. |
| • трансформатор | - 12 шт. |
| • пристрій розподільчий серії РУ-825 | - 25 шт. |
| • пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V | - 6 компл. |
| • пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ | - 8 шт. |
| • комплект телемеханічного обладнання | - 2 компл. |
| • тунельне обладнання | - 44 шт. |
| • пристрій компенсації реактивної потужності | - 4 шт. |



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

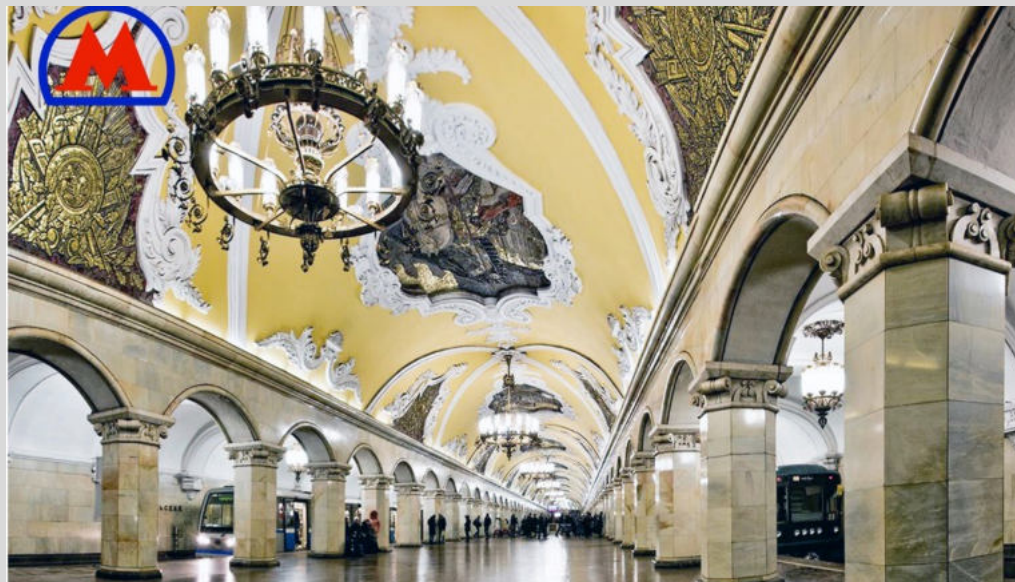
МЕТРОПОЛІТЕН

Російська Федерація

Московський метрополітен

Постачання комплектів обладнання для тягових підстанцій:

- випрямляч серії В-ТПЕД - 18 шт.
- пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V - 5 компл.
- пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ - 8 шт.
- тунельне обладнання - 27 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Російська Федерація

Петербурзький метрополітен

Постачання комплектів обладнання для тягових підстанцій:

- випрямляч серії В-ТПЕД - 4 шт.
- тунельне обладнання - 4 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Російська Федерація

Нижньогородський метрополітен

Постачання комплектів обладнання для тягової підстанції:

- пристрій розподільчий 10 kV - 1 компл.
- випрямляч серії В-ТПЕД - 3 шт.
- трансформатор - 13 шт.
- пристрій розподільчий серії РУ-825 - 12 шт.
- пристрій комплектний розподільчий змінного та постійного струму 380/220 V - 3 компл.
- пристрій зарядно-випрямний ВТЕУ/ПБЖ - 2 шт.
- комплект телемеханічного обладнання - 1 компл.
- тунельне обладнання - 31 шт.
- система гарантованого електропостачання СГЕ - 2 шт.
- шафа інвертора напруги - 1 шт.
- інше обладнання - 22 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Республіка Корея

Пусанський метрополітен

Постачання обладнання для тягової підстанції:

- пристрій розподільчий 1500 V - 2 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Румунія

Метрополітен м. Бухарест

Реалізація проекту із заміни застарілого випрямляча на новий випрямляч для тягової підстанції Piata Unirii 1:

- випрямляч 825 V - 1 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

Республіка Корея

Компанія DAWONSYNS

Постачання обладнання для власних потреб компанії Dawonsys:

- пристрій розподільчий 1500 V - 4 шт.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Туреччина

Ізмірський метрополітен

Постачання обладнання для підстанції Halkapınar Depo:

- випрямляч серії В-ТПЕД - 1 шт.
- пристрій розподільчий серії РУ-750 - 6 шт.



ВИСТАВКА «INNOTRANS 2018» (Берлін, Німеччина)



ВИСТАВКА «ТРАКО 2019» (Гданськ, Польша)



A high-speed train is captured in motion, blurred to convey speed. It is positioned on tracks within a large, modern train station. The station's architecture features a complex steel truss roof structure. A bright, warm light flare emanates from the left side of the frame, creating a sense of depth and highlighting the train's path. The overall color palette is dominated by cool blues and greys, contrasted with the warm orange and yellow tones of the light flare.

Дякуємо за увагу!

www.pluton.ua