

VIII міжнародний конгрес інженерів-енергетиків

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (АСДТУ)
НА БАЗІ POWERON ADMS ВІД GENERAL ELECTRIC.
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ В КОМПАНІЯХ ДТЕК МЕРЕЖІ.**



17 ЖОВТНЯ
2023

ЦІЛЬОВА МОДЕЛЬ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ ДТЕК МЕРЕЖІ - ЄДИНА СИСТЕМА



ПОЧАТКОВА СИТУАЦІЯ 2019-2020

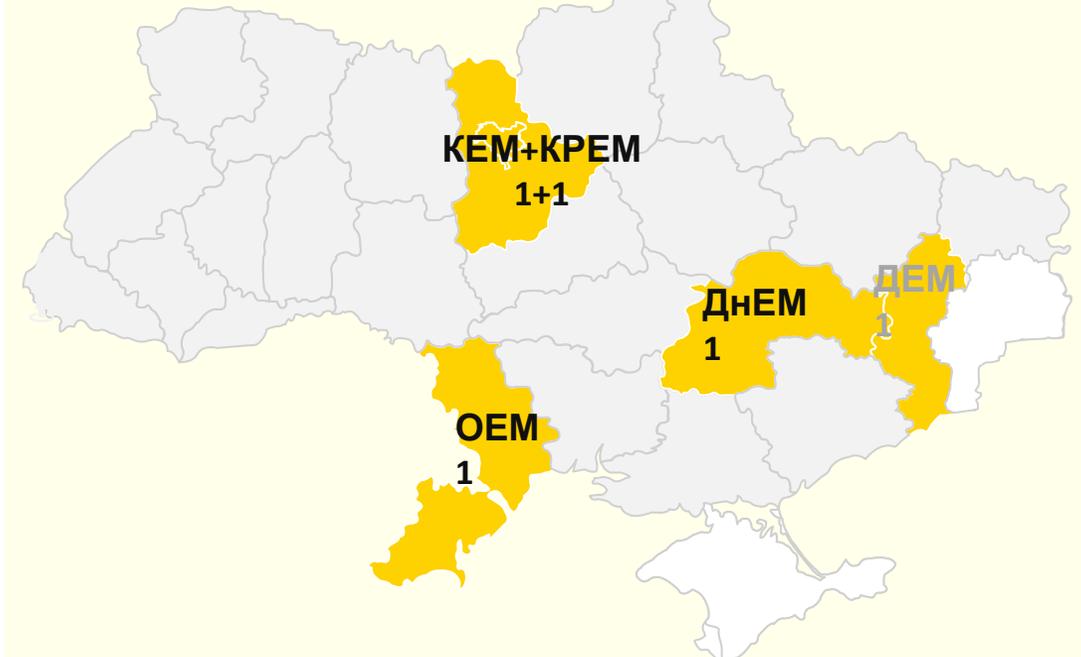


- В 2021 році працюють системи диспетчерського управління різних виробників
- 19 ДП взагалі не мають автоматизації



ЦІЛЬОВА МОДЕЛЬ 2024-2025

ЄДИНА СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ



- Поетапний перехід ОСР на єдину систему диспетчерського управління

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ (АСДУ) ADVANCED DISTRIBUTION MANAGEMENT SYSTEMS (ADMS)



SCADA + NMS



- Збір, обробка, відображення даних про технологічний процес розподілу е/е
- Дистанційне керування вимикачами

OMS



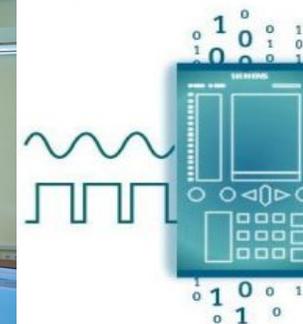
- Управління аварійними та плановими відключеннями
- Автоматичне відстеження відключень

DMS



- Розрахунок режимів електричної мережі з метою оптимізації аварійних та післяаварійних режимів енергопостачання

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ



ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ



1 ЕТАП

КРЕ М ОЕ М

- Доставка обладнання та ліцензій
- Розробка схем мережі, підстанцій, РП, ТП
- Налаштування та перевірка дистанційного управління та сигналізації



2 ЕТАП

ДНЕ М КЕ М

- Керування відключенням споживачів
- Базова функціональність DMS
- Інтеграція з суміжними системами

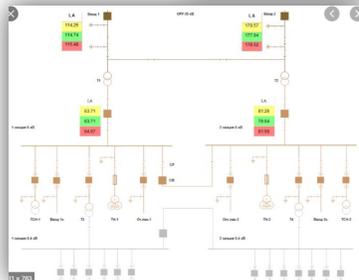
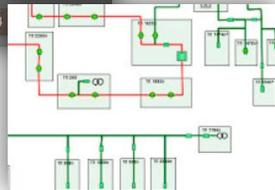
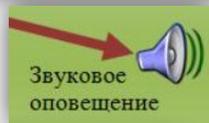
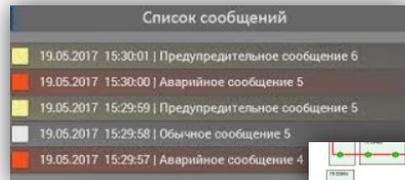


3 ЕТАП

- Розширення функцій DMS – виявлення та автоматична локалізація аварій (FLIRS)
- Впровадження мобільного додатку GE
- Робота з історичними даними та прогнозами

Функціонал модуля

- Збір даних з підстанційних датчиків
- Розрахунок топологічної моделі електричної мережі
- Зберігання первинних та розрахункових показників в базі даних
- Ведення журналів подій, відхилень
- Різні види візуалізації
- Дистанційне керування комутаційними апаратами
- Виконання програм перемикачів – автоматичне перемикачів групи комутаційних апаратів по заздалегідь розробленому алгоритму
- Реалізація блокування потенційно небезпечних перемикачів
- Формування електронної звітності



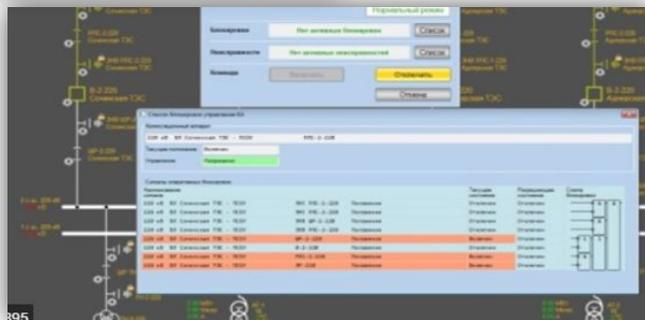
Виконано (КЕМ)

- Схема ведеться в PoA
- Управління та збір даних з підстанційних датчиків виконується в PoA
- Виконання програм перемикачів (включаючи ГАВ) виконується в PoA
- Звітність про будується в PoA
- Диспетчер приймає участь в управлінні дефектами безпосередньо з інтерфейсу PoA



План на 2023 (КЕМ)

- Впровадити систему управління заявками (заявковий комплекс)
- Реалізувати додаткові звіти за вимогами ДДУ та інших замовників



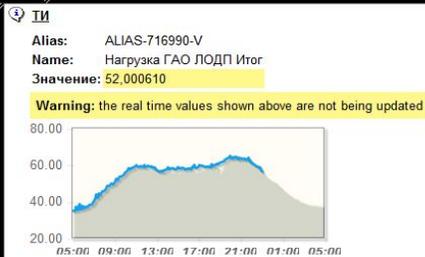
Диспетчер РЕМ в режимі реального часу бачить поточну потужність по кожній черзі

Додатково є можливість побачити статистику інформацію та прогнози

ЛОДП

1 черга	7.95
2 черга	3.7
3 черга	6.15
4 черга	3
5 черга	7.3
6 черга	8.73
7 черга	3.84
8 черга	2.84
9 черга	3.33
10 черга	5.33

Сумма **52.17**



Диспетчер ВЕМ в режимі реального часу бачить ключові показники потужності Кількість вимірів необмежена. Комбінуються як розрахункові, так і реальні дані При розрахунках межі пропускної здатності ЛЕП враховується зовнішня температура

Температура для расчёта пределов ЛЭП

25

Частота **49.99**

Споживання КЕМ

ТЕЦ-5 л.Харківська

990

57

Північна АТ-2 | 110

772

Північна АТ-3 110

738

Нивки АТ-1 | 110

411

Нивки АТ-2 | 110

404

Новокиївська АТ-1 110, I

693

Новокиївська АТ-2 110, I

735

ТЕЦ-6 АТ-1 110, I

343

ТЕЦ-6 АТ-2 110, I

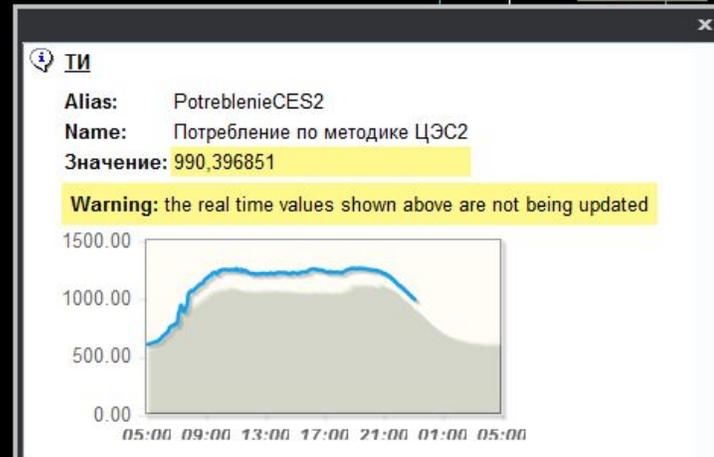
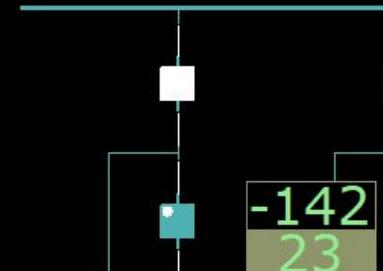
262

ТЕЦ-5 АТ-1,2 110, I

0

ТЕЦ-5 АТ-3 110, I

580



DEF-ТП, РП: РУ ВН: KDEF-563-V 16.10 23:30:56

File Edit Help

Номер дефекту:

Статус дефекту:

Назва компоненту:

Аліас компоненту:

Підстанція:

Причина несправності для SAP:

Опис пошкодження для SAP:

Час створення:

Хто зареєстрував:

Хто створив для SAP:

Початок випра. SAP не раніше:

Закінчення випра. SAP не пізніше:

Факт призначення на виправ. SAP:

Факт виправ. SAP:

История документа

Диспетчер може керувати дефектом з інтерфейсу РоА
Відображення дефекту відбувається на будь-якому представленні схеми

Підсистема інтегрована з мобільним додатком, яких використовується ОВБ

Обробка дефекту, планування усунення, списання матеріалів відбувається в системі планування на базі SAP

Усі наряди виконуються у прив'язці до відповідного дефекту

Tasks	Header	Параметры	Бригада	Объем инцидента	Связанные звонки	История инцидента	Оповещения потребителей	Audit Log	Links/Attachments	Instructed	Operated	Confirmed
Links/...	State	Location	Circuit / Details									
1	Передано в роботу		KDAM-136-X on/at КЛ 10 кВ ТП-4401, ТП-4392 N1 (яч. 3) точка присоединения							20:17:00	20:17:50	20:17:50
			КЛ 10-04кВ							09.09.2023	09.09.2023	09.09.2023
2	Работы завершены		PFW-6301-V on/at КЛ 10 кВ ТП-4401, ТП-4392 N1 (яч. 3) точка присоединения							09:27:19	14:03:00	14:03:15
			Наряд-допуск							04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023
3	Работы завершены		PFW-6713-V on/at КЛ 10 кВ ТП-4401, ТП-4392 N1 (яч. 3) точка присоединения							17:49:25	18:49:00	18:52:07
			Наряд-допуск							12.10.2023	12.10.2023	12.10.2023

пробит на 2 кв МЕСТО ПОВРЕЖДЕНИЯ НАЙДЕНО

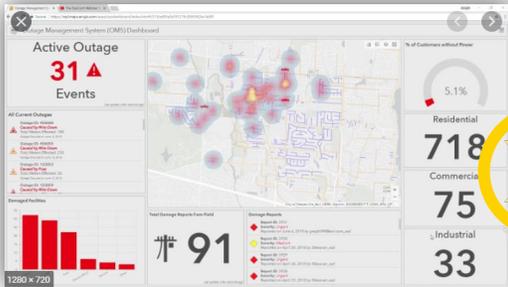
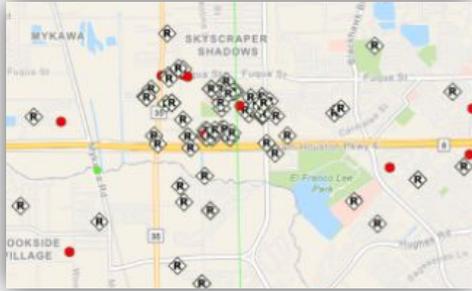
Система автоматично фіксує усі дії усіх користувачів

Система дозволяє створювати додаткові документи для повного циклу керування мережею згідно нормативних документів

На підставі зібраної інформації автоматично формується оперативний диспетчерський журнал

Зараз використовується ОЖ v2.0. В розробці наступна, третя версія

Дата	Время	Зона управления	Энергообъект	Объект	Класс напряжения	Событие	Содержание записи	Диспетчер
17.10.2023	01:57:00	лодп		РП-6 (ТП-7286): ТП-7286 - ТП-1974	10 кВ	Допуск бригады по НД No: 1538	Допускающему Олейник - допустить бригаду по наряду-допуску No: 1538, Испытание.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:57:00	лодп		РП-6 (ТП-7286): ТП-7286 - ТП-1974	10 кВ	Подготовка рабочего места согласно НД No: 1538	Допускающему Олейник - подготовить рабочее место согласно наряда-допуска No: 1538, Испытание.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:57:00	лодп		РП-6 (ТП-7286): ТП-7286 - ТП-1974	10 кВ	Рабочее место подготовлено согласно НД No: 1538	Допускающему Олейник - согласно наряда-допуска No: 1538, рабочее место подготовлено. Испытание.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:55:00	лодп	ТП-1763	Р-10 л. 2912	10 кВ	Установлен плакат	Диспетчер - Плакат "Не сфазировано" Р-10 л. 2912.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:54:00	лодп	ТП-2912	ВН-10 л. 1763	10 кВ	Выполнение подтверждено	Диспетчер - КА включен ВН-10 л. 1763.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:54:00	лодп	ТП-2912	Л. 1763 (яч. 1) точка присоединения ВН 10кВ		Выполнение подтверждено	Диспетчер - ПЗ снято, ошиновано Л. 1763 (яч. 1) точка присоединения ВН 10кВ.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:53:00	лодп	ТП-1763	л. 2912 (яч. 3) точка присоединения Разъед-ль 10кВ		Выполнение подтверждено	Диспетчер - ПЗ снято, ошиновано л. 2912 (яч. 3) точка присоединения Разъед-ль 10кВ.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:52:34	лодп		РП-37 (ТП-1716): ТП-1763 - ТП-2912	10 кВ	Прекращен	Диспетчер - КЛ 10-04кВ РП-37 (ТП-1716): ТП-1763 - ТП-2912.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:51:00	лодп		РП-37 (ТП-1716): ТП-1763 - ТП-2912	10 кВ	Работы завершены	- по наряду-допуску No: 1537 работы полностью окончены, временные плакаты и ограждения сняты, люди с рабочего места удалены, электроустановку можно вводить в работу.	Кадибаш А.В.
17.10.2023	01:04:00	продп	ТП-3954	СР-10-1 1-2 с.	10 кВ	Выполнение подтверждено	Диспетчер - КА отключен и заблокирован СР-10-1 1-2 с..	Миняйло В.М.
17.10.2023	01:03:00	продп	ТП-2379	ВН-10 ТП-2380	10 кВ	Выполнение подтверждено	Диспетчер - КА отключен ВН-10 ТП-2380.	Миняйло В.М.
17.10.2023	01:03:00	продп	ТП-2379	Р-10 ТП-3954	10 кВ	Выполнение подтверждено	Диспетчер - КА включен Р-10 ТП-3954.	Миняйло В.М.
17.10.2023	01:03:00	продп	ТП-3954	ВН-10 ТП-2379	10 кВ	Выполнение подтверждено	Диспетчер - КА включен ВН-10 ТП-2379.	Миняйло В.М.
17.10.2023	01:03:00	продп	ТП-3954	ВН-10 ТП-2970	10 кВ	Выполнение подтверждено	Диспетчер - КА включен ВН-10 ТП-2970.	Миняйло В.М.



Функціонал модуля

- Прив'язка користувачів до точок живлення на схемі електромережі
- Контроль стану споживачів в мережі (заживлені/знеструмлені)
- Ведення інцидентів в мережі, облік дзвінків користувачів про відключення
- Формування списків запланованих знеструмлень споживачів
- Керування ОВБ для оптимізації процесу ліквідації аварій
- Керування послідовністю відновлення живлення користувачів в залежності від категорійності, кількості знеструмлених споживачів



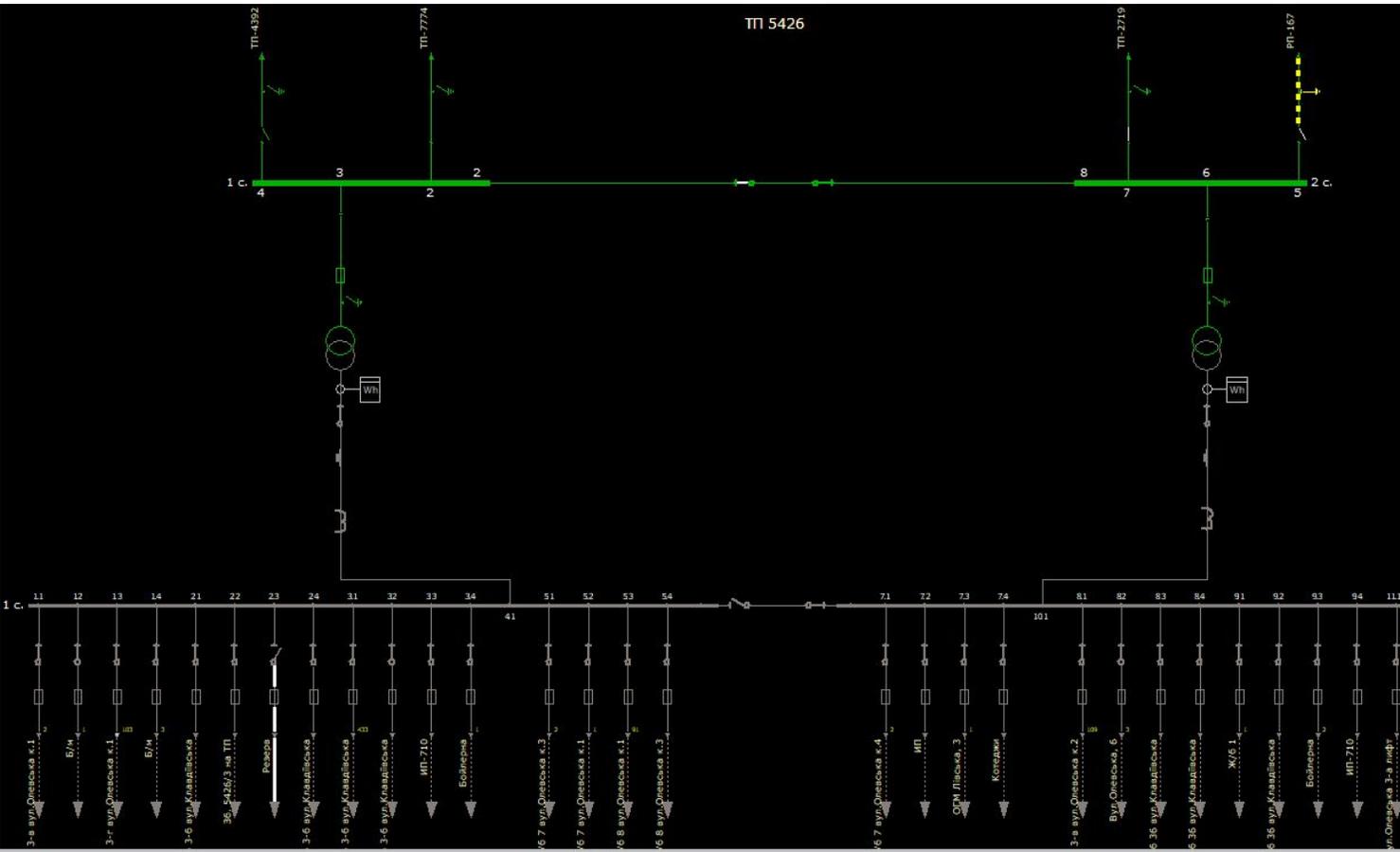
Виконано (КЕМ)

- Триває завантаження актуальних даних про абонентів та їх точок живлення (1,3 млн) з системи білінгу та EDM
- Триває підготовка диспетчерів для керування інцидентів про аварійні відключення
- Формування звітів про відключення
- Реалізована інтеграція дзвінків про відсутність е/е



План на 2023 (КЕМ)

- Триває реалізація інтеграції з інформування споживачів про планові та аварійні знеструмлення



ТП-5426, Абоненти Щит. ж/б 3-г вул.Олевська к.1 : Supply Point Customers 16.10 23:48:51

Number	Customer Number	Title	Name	Telephone Number	Phase	Circuit	Substation	Flat Num...	Premise Name/...	Street
124925829300	451000010939		КА З*****	00000000000	Unknown	0	ТП-5426, Абоненти Щит....	5	3	вул. Олевська
164895251229	452000440165	Яку	р Григорович	00000000000	Unknown	0	ТП-5426, Абоненти Щит....	2	6	вул. Підлісна
554370425890	452000468192	ТУ	ЮРІІВНА	00000000000	Unknown	0	ТП-5426, Абоненти Щит....	2	3	вул. Олевська
234248785748	452000468247	Бон	Петрович	00000000000	Unknown	0	ТП-5426, Абоненти Щит....	3	3	вул. Олевська
541430797911	452000468253	СЕ	ІКТОРІВНА	00000000000	Unknown	0	ТП-5426, Абоненти Щит....	4	3	вул. Олевська

Кожен споживач прив'язується до живлячої комірки ТП. Інформація потрапляє до РоА з системи білінг та EDM

Це дозволяє автоматично прив'язувати дзвінки про відсутність е/е до схеми живлення

Також це дозволяє інформувати абонентів про планові та аварійні відключення в мережі

Звіт про відключення на 100% відображає інформацію щодо відключених точок живлення абонентів

На етапі тестування звіт про відключення безпосередньо абонентів

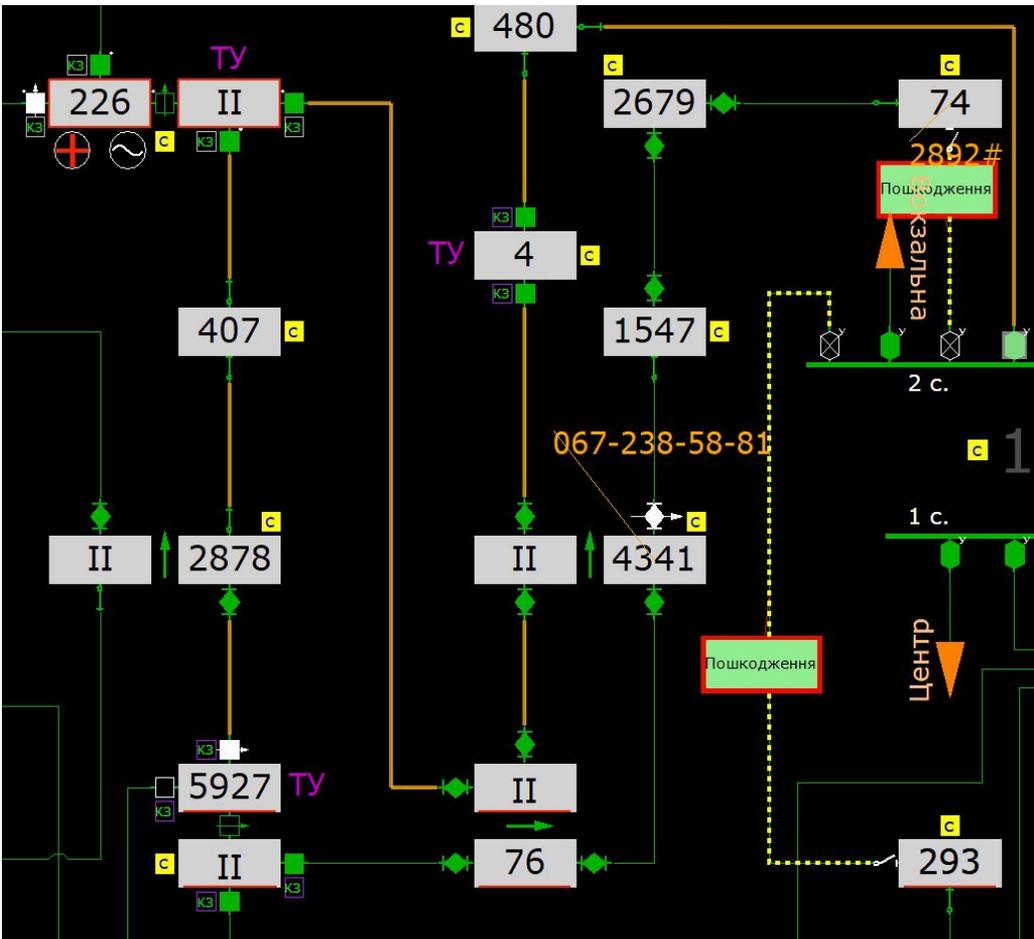
Черга	Відкл час	Відкл аліас	Відкл ПС	Відкл приєдн	Відкл комірка	Вкл час	Вкл аліас	Вкл ПС	Вкл приєдн	Вкл комірка	Тривалість	РП/ТП	Секція	Кільк точок
	16.10.2023 16:49	ALIAS-1664506-j	РП-481	ТП-7819 N1	5	16.10.2023 16:53	ALIAS-1664506-j	РП-481	ТП-7819 N1	5	00:04	ТП-7819	1	25
	16.10.2023 18:12	ALIAS-3895363-j	РП-155	26 В-10	2	16.10.2023 18:32	ALIAS-3892225-j	РП-155	ПС Протасівська	3	00:19	ТП-3604	1	14
	16.10.2023 18:12	ALIAS-3895363-j	РП-155	26 В-10	2	16.10.2023 18:32	ALIAS-3892225-j	РП-155	ПС Протасівська	3	00:19	ТП-3663	1	6
	16.10.2023 18:12	ALIAS-3895363-j	РП-155	26 В-10	2	16.10.2023 18:32	ALIAS-3892225-j	РП-155	ПС Протасівська	3	00:19	ТП-7447	0	3
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 21:57	ALIAS-40467-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-6266	14	16.10.2023 22:18	ALIAS-3452854-j	ТП-6266	4 ЛР-10	3	00:20	ТП-1862	0	17
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 21:57	ALIAS-40467-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-6266	14	16.10.2023 22:18	ALIAS-3452854-j	ТП-6266	4 ЛР-10	3	00:20	ТП-6266	1	30
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 21:57	ALIAS-40467-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-6266	14	16.10.2023 22:18	ALIAS-3452854-j	ТП-6266	4 ЛР-10	3	00:20	ТП-6266	2	33
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-4648	1	27
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-5759	1	2
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-5936	2	24
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-7206	2	24
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-8187	1	17
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-8187	3	21
	16.10.2023 23:13	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	16.10.2023 23:20	ALIAS-1642092-j	РП-114	ТП-8444 N1	13	00:06	ТП-8444	1	25
	16.10.2023 23:27	ALIAS-40476-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-1793	18	17.10.2023 00:16	ALIAS-3315241-j	ТП-1793	ТП-5211 N2	6	00:48	ТП-1793	2	3
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 23:46	ALIAS-40494-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-1261	22						00:31	ТП-1261	1	3
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 23:46	ALIAS-40494-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-1261	22						00:31	ТП-1261	2	3
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 23:46	ALIAS-40494-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-1261	22						00:31	ТП-1337	1	3
III.05 черга ПрОДП ПС	16.10.2023 23:46	ALIAS-40494-Y	ГОЛОСІІВО	ТП-1261	22						00:31	ТП-1435	0	2

ADMS PoA. FLIRS



Обрана та сконфігурована програма автоматичного керування ділянкою мережі 10 кВ

На цьому тижні починається дослідна експлуатація



Automation Manager 17.10 00:32:26

File View Action Tools Help

Programs << All Current (3 displayed)

Reference	Name	Status	Type	Last Executed	Executed Count	Template Name	Version	Language Type	Disable After
SEQ-0-V	APRS pilot RP11	Created	Program		0			1 Script	No
SEQ-10000-j	New Program	Created	Program		0			1 Script	No
SEQ-10001-j	testing	Enabled	Program	13.10.2023	23			1 Flowchart	No

SEQ-0-V : APRS pilot RP11

Edit View Action Help

Enable Disable Abort Position Order

Details

Reference: SEQ-0-V Status: Created

Name: APRS pilot RP11 Class: APRS

Description: Demo ARPS for DTEK

Type: Program Template Ref:

Language Type: Script Version: 1

Execution Details

Disable After Exec: Log Diagnostics: Inhibit Group: On execution and leave inhibited

Last Executed Date: Last Executed Count: 0

Trigger Details

Network Device: ALIAS-670585-V ПП-11, B-10 ТП-480

Property: Alarm Value

Value: 202 Maximum Trigger Age: 0 seconds

Approval Details

Approved By: Approved Date:

Group Details

Group Name:

Programs Groups

Header Program Network Device AuditLog

ІНТЕГРАЦІЯ GE POWERON ADVANTAGE – ПРИНЦИПИ ІНТЕГРАЦІЇ



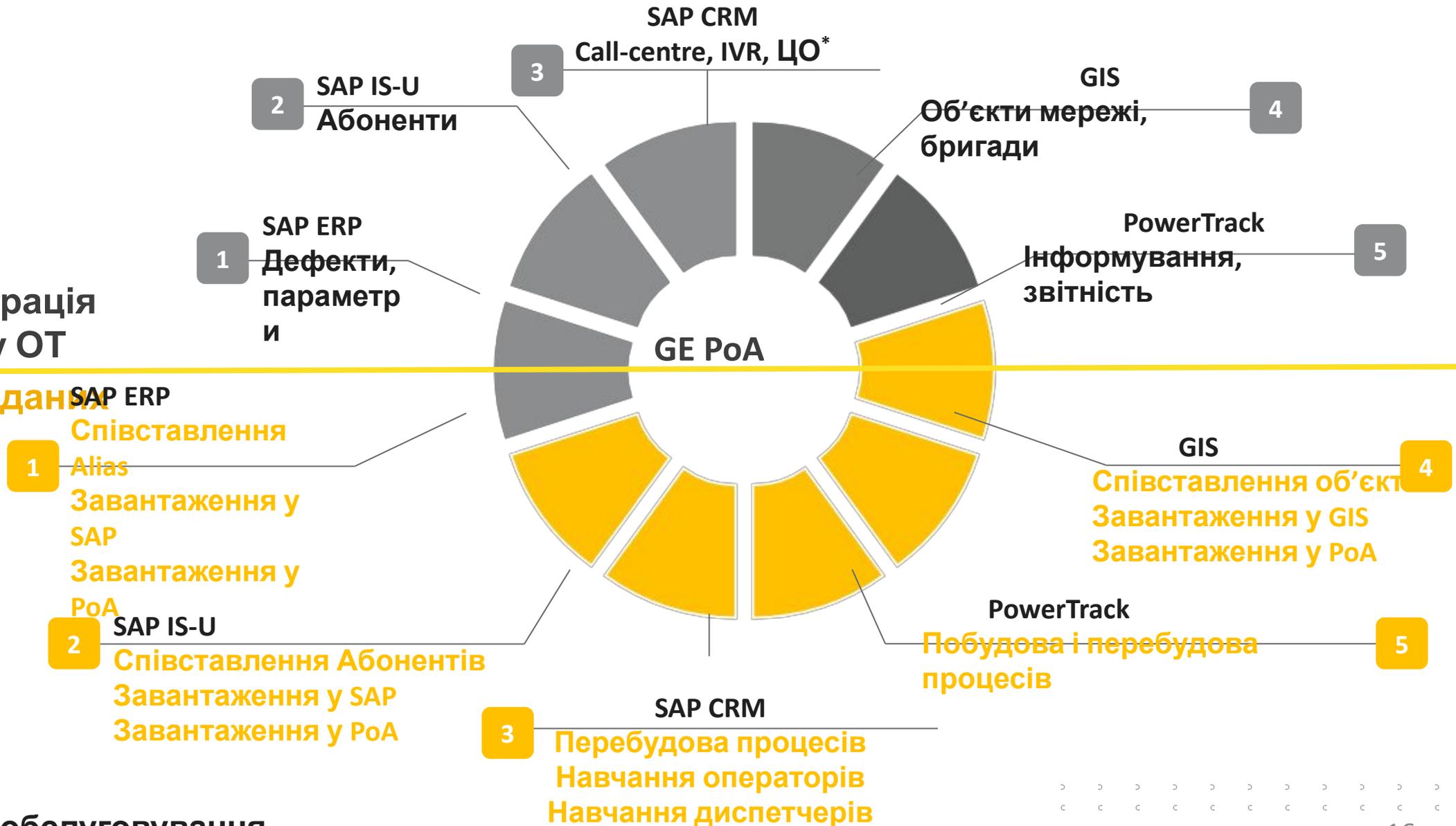
SOAP (Simple Object Access Protocol) — протокол обміну структурованими повідомленнями, базується на форматі XML

Загальні кроки інтеграції:

- Отримання і передача зовнішнім системам WSDL файли, які розроблені як стандартні інтерфейси GE.
- Співставлення полів GE PoA і зовнішніх систем, нормалізація і алгоритмізація використання полів. Не всі поля співвідносяться 1 до 1.
- Технічне тестування інтеграторами і представниками PoA і усіх зовнішніх систем.
- Тестування функціональних користувачів – кінцеві споживачі.
- Перебудова бізнес-процесів кінцевими користувачами.

Технічна інтеграція Департаменту ОТ

Нормалізація даних



* ЦО – центри обслуговування



ДОДАТКОВІ МОДУЛІ POWERON. OFR. ANM. ADVANTAGE MOBILE



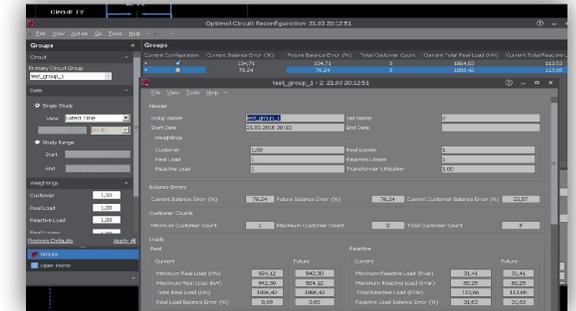
Підсистема розрахунку оптимальних положень точок токорозділів (OFR) дозволяє користувачу визначати положення нормально відключених комутаційних апаратів на фідерах для досягнення оптимального режиму роботи шляхом перерозподілу навантаження на фідери.

Використовується декілька критеріїв оптимізації:

- Використання потужності живлячих трансформаторів – дозволяє оптимально розподілити потужність трансформаторів живлячих підстанцій відносно їх номінальної потужності
- Навантаження фідера – система виконує балансування навантаження по фідерах
- Кількість споживачів – система балансує кількість споживачів на фідерах для зниження наслідків можливих відключень



OFR



ANM



Модуль керування розподіленою генерацією ВДЕ (ANM) призначений для моніторингу та керування виробленням енергії вітряними фермами, сонячними фермами та іншими генераторами, під'єднаними до розподільчій мережі, та гарантує, що загальна генерація не перевищить введених обмеження мережі.

- ANM періодично перевіряє кожне обмеження на предмет порушень. При виявленні порушень (наприклад, зворотного живлення на більшій рівні напруги) ANM буде виконувати зумовлені дії проти генераторів, зв'язаних обмеженнями, щоб повернути мережу в безпечні робочі умови
- Дії включають відправку запитів генераторам на скорочення генерації на пропорційній основі або на основі LIFO, або повне відключення генерації, в залежності від складності порушення
- Рішення ANM адаптивне, воно розуміє поточні умови роботи мережі, максимізує вироблення, залишаючись при цьому в встановлених лімітах та обмеженнях мережі

PowerOn Advantage Mobile забезпечує можливість безпечного та надійного обміну інформацією в режимі реального часу між диспетчерами та ОВБ, включаючи передачу даних про інциденти, виконуваних перемиканнях на об'єктах розподільчої мережі

Майстер ОВБ вносить інформацію до системи через захищений мобільний пристрій, підтверджує виконання заздалегідь підготовленого плану перемикань, або вносить інформацію про аварії, і ця інформація миттєво потрапляє в систему PowerOn Advantage ADMS і стає видимою диспетчерами та всім іншим зацікавленим службам.

PowerOn Mobile NMS – керує мережею. Додаток дає можливість диспетчерам назначати планові та позапланові роботи з перемикань для польових інженерів за допомогою мобільних пристроїв

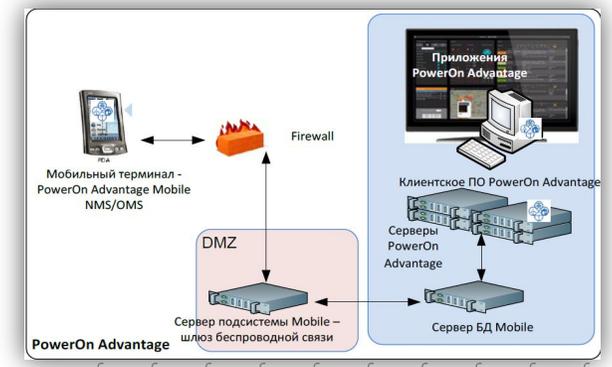
PowerOn Mobile OMS – керування відновлення знеструмлень. Дає можливість диспетчерам назначати завдання по ліквідації як поодиноких, так і масових інцидентів польовим інженерам з мобільним пристроєм

PowerOn Mobile GeoSpatial Plug-in – перегляд географічної інформації на мобільних пристроях

PowerOn Mobile Standalone Plug-in – перегляд схемно-графічної інформації та прикріплених документів (схеми, фотографії) на мобільних пристроях



Advantage Mobile



VIII міжнародний конгрес інженерів-енергетиків

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Циганок І.П.

КЕРІВНИК ДЕПАРТАМЕНТУ
З ОПЕРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДТЕК «КИЇВСЬКІ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ»
TSYGANOKIP@DTEK.COM



17 ЖОВТНЯ
2022