

Invest in
Ukraine
NOW



ДТЭК СЕТИ
Стабилизаторы давления контактных соединений АЛОТЕК

Energy
in action **ДТЕК**



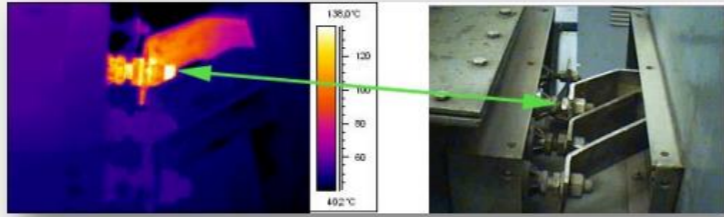


ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИТОГИ ПИЛОТНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В КЭС И КРЭС.

Концепція системи «Overheat Protection System» (OPS).



Типова проблема при експлуатації електроустановок – зниження механічного тиску в електричних контактах, і як наслідок, зростання перехідного опору і температури їх нагрівання



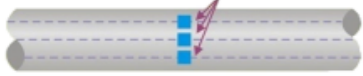
Рішення проблеми – застосування *стабілізаторів* контактного тиску та *термоіндикаторів* перегрівання контактів на базі smart-технології функціональних інтерметалідів з ефектом пам'яті форми

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНТЕРМЕТАЛІДИ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Фізична суть термомеханічних процесів у функціональних інтерметалідах

Початкова структура

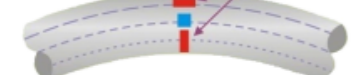
1



Початковий стан

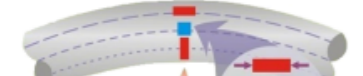
Термопружний мартенсит

2



Механічна примусова деформація

3



Нагрівання

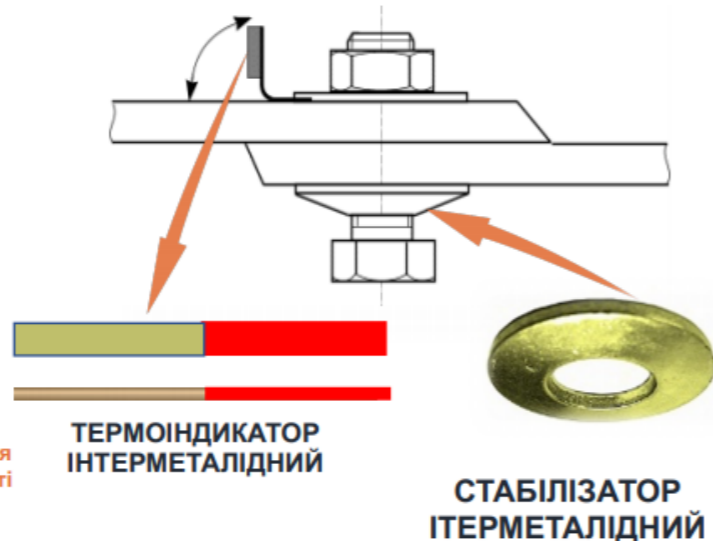
Напруження в мартенситі

4



Відновлення початкової форми

Початкова структура



Система OPS являється 3-х рівневою, працює в автономному режимі і не потребує будь-якого джерела живлення:

1 рівень - Враховуючи, що основною ознакою несправності РЕК являється їх перегрівання, на першому етапі спрацьовують порогові термоіндикатори, які забезпечують фіксацію факту перегрівання контактних з'єднань і дозволяють обслуговуючому персоналу при черговому огляді стану контактів прийняти рішення про їх ревізію

2 рівень - Циклічне нагрівання контактів у процесі експлуатації приводить до зниження контактного тиску, неконтрольованого зростання перехідного опору, перегрівання і, в подальшому, їх аварійному руйнуванню.

На цьому етапі спрацьовує стабілізатор контактного тиску, відновлюючи контактний тиск до номінального і, таким чином, зупиняє незворотній процес руйнування контактів

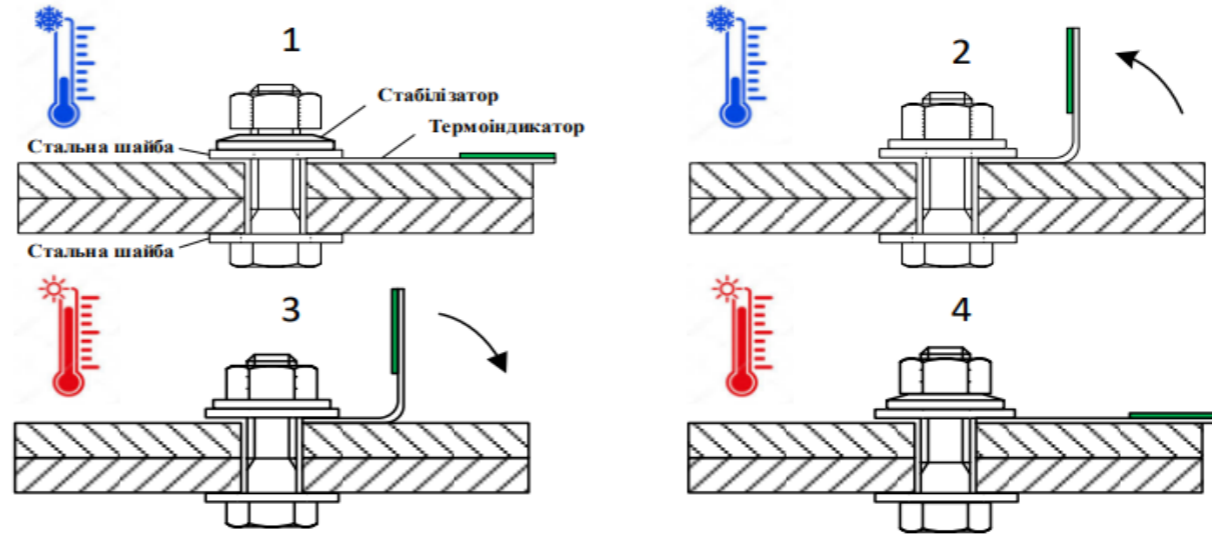
3 рівень - Функціональне композитне змащення для контактних поверхонь розбірних електричних контактів, наявність якого забезпечує контроль формування гальванічної плівки, автоматично «руйнує» її механічним шляхом і знижує перехідний опір, нейтралізуючи вплив процесів окислення на стабільність роботи контактів.

Усі елементи системи «Overheat Protection System» розроблені на базі функціональних матеріалів групи інтерметалідів, їх застосування продовжує термін нормальної експлуатації розбірних контактів у 3-4 рази.

Динамика процессов при работе решения Alotek



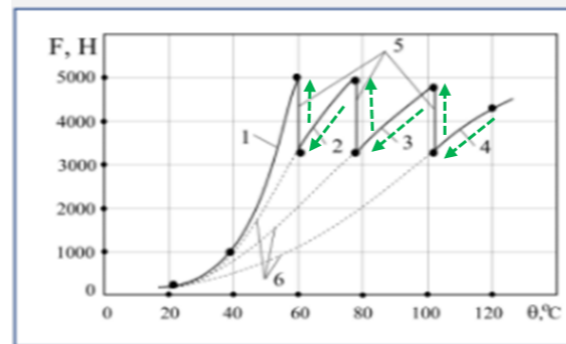
ДИНАМІКА ПРОЦЕСІВ



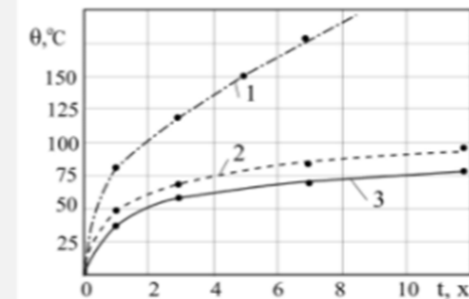
Монтаж контактного з'єднання - стабілізатор тиску та термоіндикатор перегрівання встановлюють згідно рис.1 і 2

При зниженні контактного тиску і підвищенні температури стабілізатор відновлює тарілчасту форму і нормалізує контактний тиск, рис. 3 і 4

Вказівник при перегріванні змінює форму і сигналізує про необхідність ревізії контакту, рис. 4



Термомеханическая характеристика стабилизатора при ступенчатом принудительном снижении давления контакта

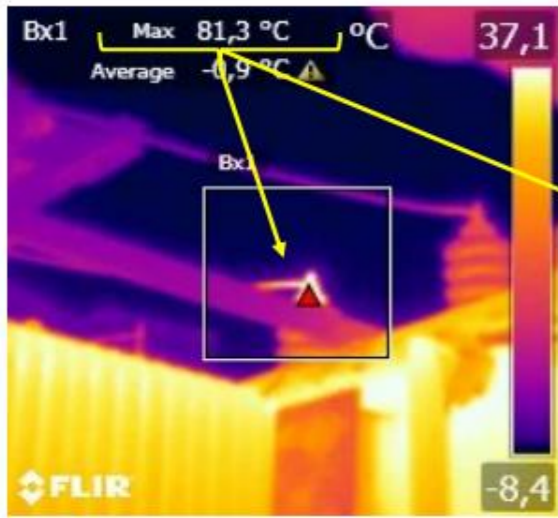


Нагрев разборного контактного соединения электрическим током: 1- для классического типа соединения; 2 и 3- для соединения, оснащенного стабилизаторами



PATENT COOPERATION TREATY		PCT/BG2020/00017
PCT		From the INTERNATIONAL BUREAU
NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY		To:
(PCT Rule 24.2(a))		SHENTOVA, Violeta Varbanova 11, Damyan Gruev Str. 1000 Sofia BULGARE
Date of mailing (day/month/year)	IMPORTANT NOTIFICATION	
27 May 2020 (27.05.2020)		
Applicant's or agent's file reference	International application No.	
	PCT/BG2020/00017	
<p>The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.</p> <p>Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:</p> <p style="text-align: center;">ALOTEK LTD (all designated States)</p> <p>International filing date: 21 April 2020 (21.04.2020)</p> <p>Priority date(s) claimed: None</p> <p>Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 26 May 2020 (26.05.2020)</p> <p>List of designated Offices:</p> <p>AP: BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW</p> <p>EA: AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM</p> <p>EP: AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR</p> <p>OA: BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NI, SN, TD, TG</p> <p>National: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DL, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GR, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TI, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW</p> <p>ATTENTION: The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau. In addition, the applicant's attention is drawn to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - time limits for entry into the national phase (see www.wipo.int/pct/whetoffice_limits.html PCT Applicant's Guide, National Phase, especially Chapters 3 and 4) - requirements regarding priority documents (if applicable) (see PCT Applicant's Guide, International Phase, paragraph 3.030) <p>A copy of this notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.</p>		
The International Bureau of WIPO 44, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer: Ruby Serge e-mail pct.tomb@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 04	
Form PCT/IB/001 (July 2010)	I/MR/000/YY/000	

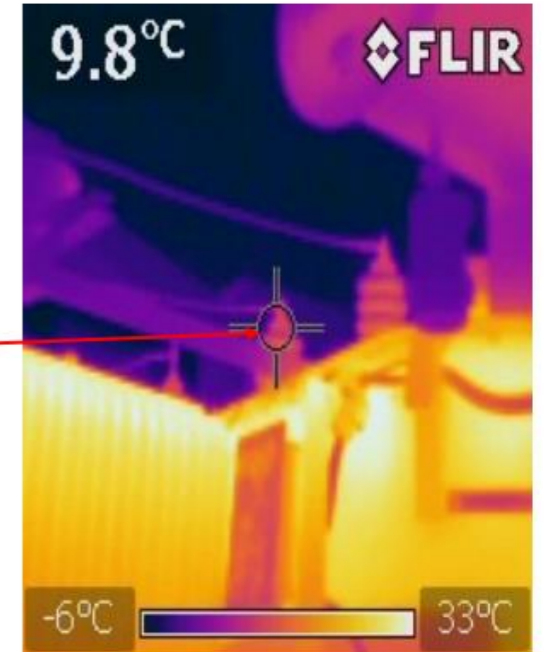
Трансформаторна підстанція 35/10 кВ Маріїнська



Трансформаторна підстанція 35/10 кВ Маріїнська

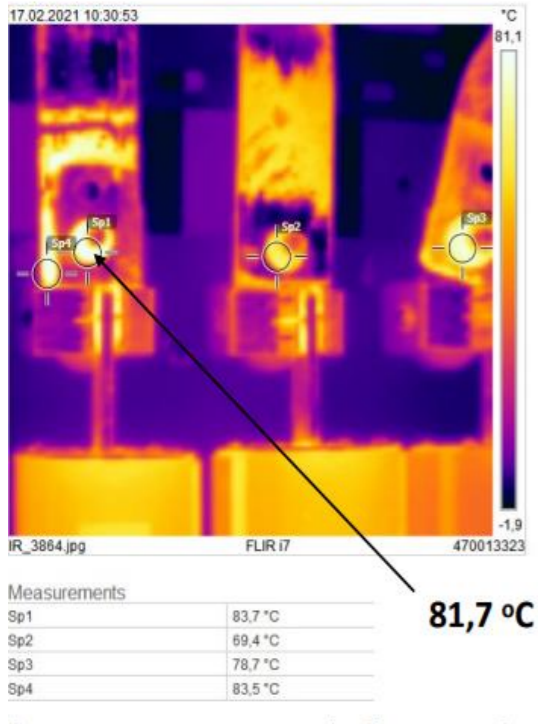
Повторне тепловізійне обстеження

04.02.2021



Обстеження контактних з'єднань вводів силового трансформатора 30.12.2020.
Встановлення стабілізаторів.

Результаты пилотного тестирования в КРЭС



ЗТП-186 (10/0,4 кВ) Адреса: м. Боярка
Власник об'єкту: ПРАТ «ДТЕК Київські регіональні електричні мережі»



До реновації



Пілотний проект з ПРАТ ДТЕК Київські регіональні електромережі
Проведено обстеження та реновацію контактних з'єднань ЗТП-186 10/0,4 кВ та КТП-855 РУ 0,4 кВ

На зображеннях приведені термограми з'єднань "до" і "після" реновації. Продовжується спостереження за технічним станом контактних з'єднань

Після реновації



ПРИЛОЖЕНИЕ

Примеры пилотного внедрения



Результаты реновації контактних з'єднань в ПАТ Черкасиобленegro, РЕМ м. Черкаси (ТП-464; ТП-209; ТП-107; ТП-483; ТП-399; всього 15 ТП)

№ п/п	Дата встановлення	Місце установки(диспетчерське найменування)	Тип стабілізатора СТІ	Тип термоіндикатора	Момент затяжки	Температура з'єднання		Дата контролю температури			Струм, А
						До відключення	Після відключення	9.11.20	10.12.20	8.01.21	
1	15.09.2020	ТП-464 Р-0,4, обций Т-1	СТІ-М12; СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	60Н.м 45Н.м	85 ⁰ С	25 ⁰ С	19	19	16	210,250,180
2	18.09.2020	ТП-209 Р-0,4 обций Т-1	СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	45Н.м	90 ⁰ С	25 ⁰ С	17	19	18	155,112,146
3	22.09.2020	ТП-107 Р-0,4 обций Т-1 Л-фонарка	СТІ-М12; СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	60Н.м 45Н.м	80 ⁰ С	20 ⁰ С	25	25	32	170,140,160
4	22.09.2020	ТП-483 Р-0,4, обций Т-1	СТІ-М12; СТІ-М10		60Н.м 45Н.м	90 ⁰ С	20 ⁰ С	19	19	19	155,170,150
5	22.09.2020	ТП-399 Т-1	СТІ-М12	ТПІ-70- М10/М12	60Н.м	90 ⁰ С	25 ⁰ С	30	20	20	100,100,90
6	23.09.2020	ТП-92 Т-1	СТІ-М12		60Н.м	90 ⁰ С	25 ⁰ С	24	41	38	280,235,255
7	23.09.2020	ТП-82 обций Т-2	СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	45Н.м	90 ⁰ С	20 ⁰ С	13	20	18	20,40,30
8	23.09.2020	ТП-154 Л-Тургенева, 26	СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	45Н.м	75 ⁰ С	20 ⁰ С	23	25	19	38,38,38
9	28.09.2020	ТП-204 Р-0,4 Л-Школьная,14/1	СТІ-М12	ТПІ-70- М10/М12	60Н.м	80 ⁰ С	20 ⁰ С	16	19	16	32,40,30
10	30.09.2020	ТП-527 Р-0,4 Л-МП-"Мехстрой"-2	СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	45Н.м	75 ⁰ С	20 ⁰ С	15	20	19	72,65,47
11	30.09.2020	ТП-498 Р-0,4, обций Т-1	СТІ-М12; СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	60Н.м 45Н.м	95 ⁰ С	20 ⁰ С	25	31	29	220,245,250
12	05.10.2020	ТП-152 Р-0,4 Л-Р.Люксембург,199	СТІ-М10	ТПІ-70- М10/М12	45Н.м	105 ⁰ С	25 ⁰ С	33	35		110,70,100

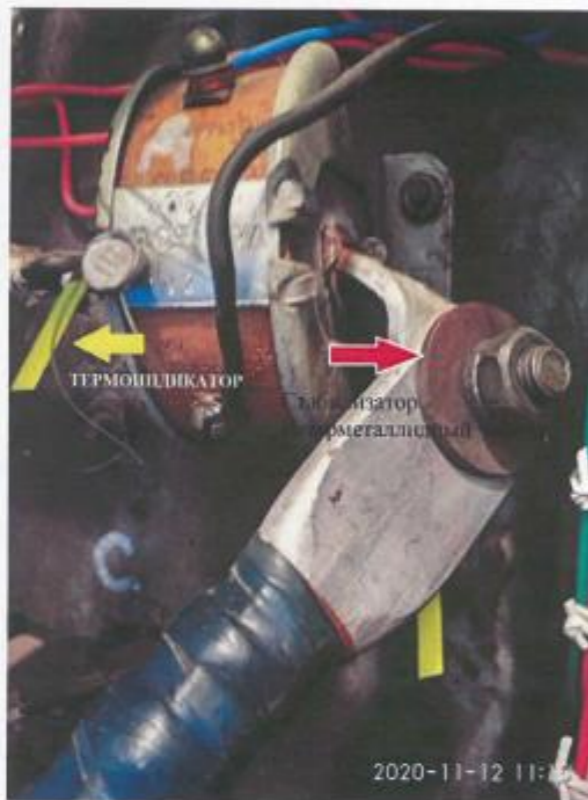




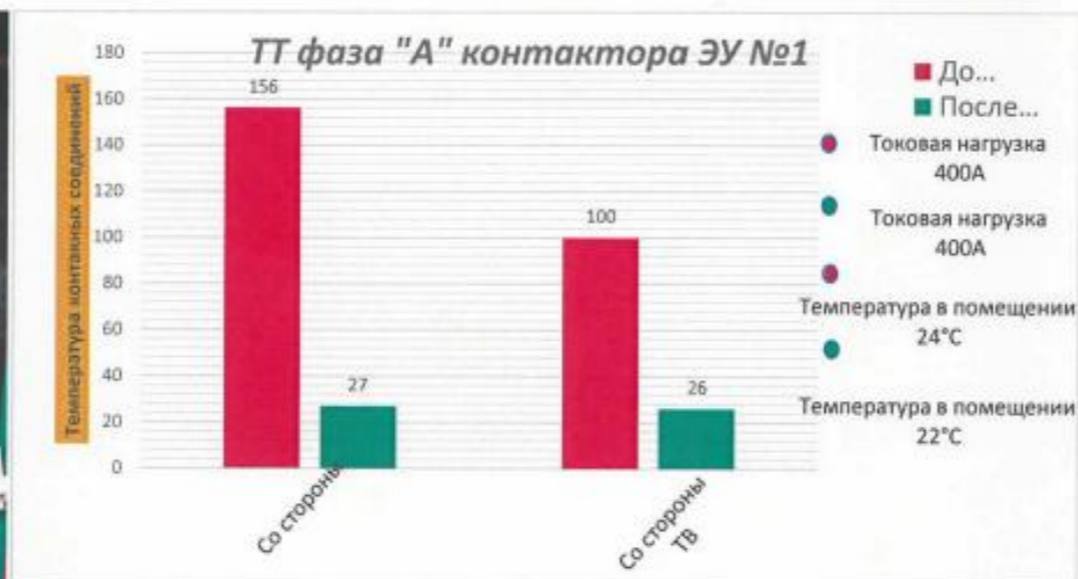
У 2020 р. за технологією
«Overheat Protection System»
проведена реновація контактних
з'єднань в ПАТ Черкасиобленерго,
РЕМ м. Черкаси

Пілотний проект з ДТЕК Луганська ТЕС

ФОТО



ГИСТОГРАММА ИЗМЕНЕНИЙ



Червоний колір – температура до реновації
Зелений – після реновації

ПРИЛОЖЕНИЕ ЦЕНЫ НА ИЗДЕЛИЯ АЛОТЕК

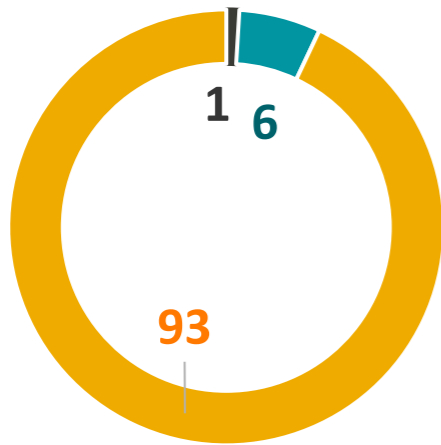


Найменування пристроїв, їх кількість та технічна характеристика

№ п/п	Назва пристроїв	Тип і параметри	Кількість, шт	Вартість 1 шт, грн	Вартість всього, грн
1	Термоіндикатор інтерметалідний під болтові з'єднання М6, М8, М10, М12, М16	ТІІ – 6x55-50			
		ТІІ – 6x55-70	1249	39	48 711
		ТІІ – 6x55-100	348	39	13 572
3	Стабілізатор інтерметалідний М8	СІ – М8			
4	Стабілізатор інтерметалідний М10	СІ – М10	758	98	74 284
5	Стабілізатор інтерметалідний М12	СІ – М12	404+348= 752	125	94 000
6	Стабілізатор інтерметалідний М16	СІ – М16	20	150	3000
	Всього				233 567

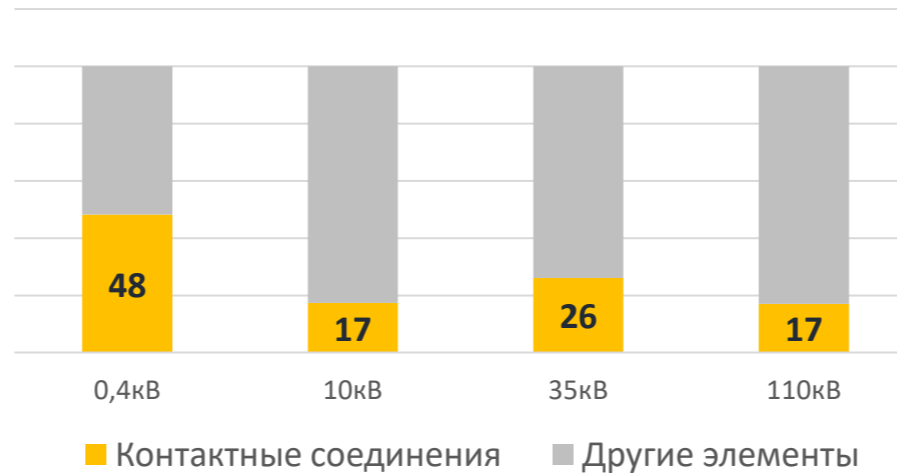
КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.

Распределение дефектов нагревов контактных соединений по группам электроустановок (КЭС), %



■ ПС 35-110кВ ■ РП 10кВ ■ ТП 10/0,4кВ

Доля контактных соединений КРЭС в структуре технологических нарушений по группам электроустановок, %



Целесообразно внедрение технологии в первую очередь в ТП 10/0,4кВ

Сравнительный анализ сценариев внедрения



	СЦЕНАРИЙ 1	СЦЕНАРИЙ 2	СЦЕНАРИЙ 3	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СЦЕНАРИЙ
	УСТАНОВКА НА ВСЕХ ТП В РАМКАХ ГОДОВОГО ПЛАНА КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА	УСТАНОВКА НА ТП ПО ИТОГАМ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ НАГРЕВОВ	УСТАНОВКА НА ПЕРЕГРУЖЕННЫХ ТП	УСТАНОВКА ВО ВСЕХ ТП ПО ТУ НА ТЕХ ПРИСОЕДИНЕНИЕ
КОЛИЧЕСТВО ТП, шт	745	212	78	
ВЫЯВЛЕНО НАГРЕВОВ В 2021Г,шт		290	9	
ВЛИЯНИЕ НАГРЕВОВ НА SAIDI ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ (на примере КЭС)		1,4%		
ЗАТРАТЫ НА ВНЕДРЕНИЕ				
СРЕДНЕЕ КОЛИЧЕСТВО И СТОИМОСТЬ СТАБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ОДНОГО ТП	20 шт 2,5 тыс.грн	20 шт 2,5 тыс.грн	20 шт 2,5 тыс.грн	
ЦЕЛЕВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ГОД КОЛИЧЕСТВО СТАБИЛИЗАТОРОВ, шт	14 900	4 240	1 560	
СТОИМОСТЬ СТАБИЛИЗАТОРОВ, тыс.грн	1 863	530	195	
БАЗОВЫЕ ЗАТРАТЫ				
СТОИМОСТЬ РЕВИЗИИ КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ТП, тыс.грн		1,67		
СЕДНЕГОДОВЫЕ ЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ НАГРЕВОВ В ТП, тыс.грн		355		
СТОИМОСТЬ КР ОДНОГО ТП, тыс грн	3,1			
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ				
	ОТКЛОНИТЬ	ПРИНЯТЬ	ЦЕЛЕСООБРАЗЕН ПРИ НАЛИИ СРЕДСТВ	ПРИНЯТЬ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ
	СУЩЕСТВЕННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ БЮДЖЕТА РЕМОНТОВ	70% СТОИМОСТИ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОКРЫВАЕТСЯ СРЕДНЕГОДОВОЙ ЭКОНОМИЕЙ ОТ РЕВИЗИИ КОНТАКНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТП	ПЕРЕГРУЗ ТП ВЛИЯЕТ ТОЛЬКО НА 10% ДЕФЕКТОВ НАГРЕВОВ	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ В РАСЧЕТЕ НА ОДНО ТП ВСРЕДНЕМ СОСВТЯТ 2,5 ТЫС.ГРН.
		СЦЕНАРИЙ ОПТИМАЛЕН ПО БЮДЖЕТУ, И ПРЕДПОЛАГАЕТ ПОСТЕПЕННУЮ УСТАНОВКУ В ДЕФЕКТНЫХ ТП И ЭКОНОМИЮ НА ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ СО СЛЕДУЮЩЕО ГОДА ПОСЛЕ УСТАНОВКИ	НО, УЧИТЫВАЯ ВЛИЯНИЕ НА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОТКЛЮЧЕНИЙ НА SAIDI И НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ОБЪЕКТОВ, ВАРИАНТ ЦЕЛЕСООБАЗЕН К РЕАЛИЗАЦИИ	
		БЕЗ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ НА SAIDI ОКУПАЕМОСТЬ МЕНЕЕ 2 ЛЕТ		

- По результатам пилотного тестирования подтверждена концепция саморегулирования давления и температуры соединений и автономной работы стабилизаторов.
- Целесообразен к внедрению сценарий поэтапной установки изделий в рамках работ по устранению выявленных нагревов и ревизии соединений соответствующих ТП
- На примере КЭС целевая потребность изделий для включения в резервный запас составляет 4,2 тыс.шт. стоимостью 530 тыс.грн.

- ❑ ПРИНЯТЬ К РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЙ ПОЭТАПНОЙ УСТАНОВКИ СТАБИЛИЗАТОРОВ ДАВЛЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ АЛОТЕК ПО МЕРЕ РЕВИЗИИ КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ В РАМКАХ УСТРАНЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ НАГРЕВОВ
- ❑ СФОРМИРОВАТЬ ПОТРЕБНОСТЬ ВО ВКЛЮЧЕНИИ ИЗДЕЛИЙ АЛОТЕК В РЕЗЕРВНЫЙ ЗАПАС НА ОСНОВЕ СРЕДНЕГОДОВОГО ОБЪЕМА ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ НАГРЕВОВ В ТП 10/0,4кВ
- ❑ ВКЛЮЧИТЬ ДАННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ В ТИПОВОЕ ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ ПО УСТАНОВКЕ НОВЫХ ТП ПРИ ВЫДАЧЕ ТУ НА ТЕХ ПРИСОЕДИНЕНИЕ