Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий інститут енергозбереження
та енергоменеджменту

Відновлення інфраструктури та енергетики України у воєнний та післявоєнний періоди, формування фундаменту для довготривалого зростання

Кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки

Київ 2022

Пропозиції
кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки

1. Участь у створенні в Україні нової системи цивільного захисту населення і територій.

2. Створення окремої дисципліни «Цивільний захист».

3. Актуалізація навчальної програми дисципліни «Охорона праці та цивільний захист». Перший етап – удосконалення навчальної програми дисципліни «Охорона праці та цивільний захист». Розробка нових силабусів для факультетів КПІ ім. Ігоря Сікорського. Другий етап – створення нової програми «Охорона праці» для технічних спеціальностей і «Безпека життєдіяльності» для природничих, гуманітарних та інженерно-комунікаційних спеціальностей.

4. Виконання інноваційних науково-дослідних робіт з питань оцінки професійних ризиків в умовах можливого виникнення надзвичайних ситуацій воєнного характеру.

5. **Удосконалення систем безпеки праці з електричним обладнання. Впровадження новітніх систем безпеки праці та електробезпеки в енергетику та інші галузі виробництва**.

Основні напрями наукових досліджень кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки:

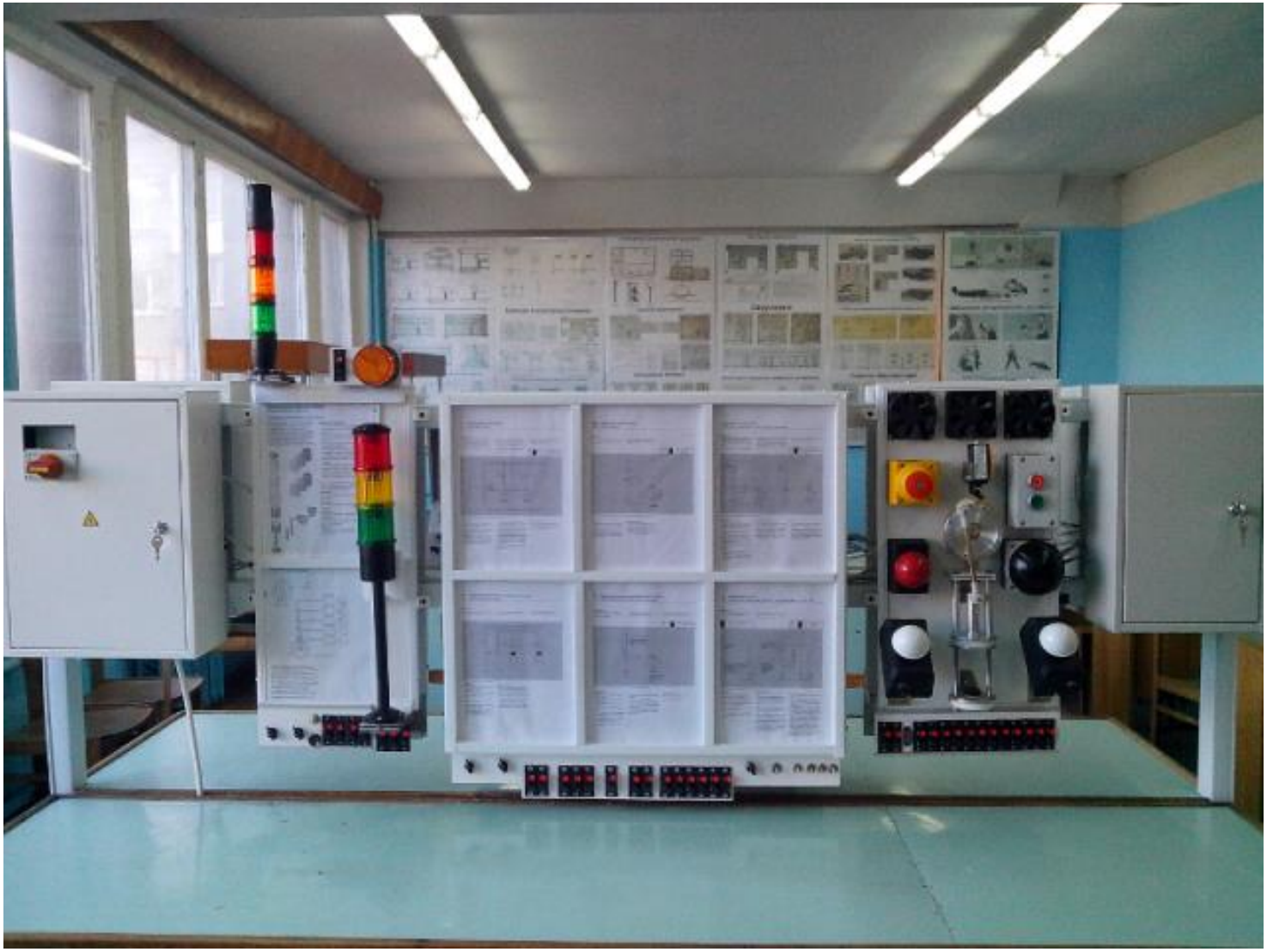
- створення нормативно-правового забезпечення охорони праці, промислової та цивільної безпеки;
- аналіз виробничого травматизму та профзахворювань;
- захист життєдіяльності та здоров'я працюючих, новітні методи та заходи профілактики й захисту від шкідливих та небезпечних виробничих факторів;
- виявлення шкідливих та небезпечних виробничих факторів у різних галузях промислового виробництва;
- створення теоретичних основ процесів виникнення шкідливих та небезпечних виробничих факторів;
- дослідження шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що виникають при застосуванні нових виробничих технологій та матеріалів;
- санітарно-гігієнічне оцінювання рівнів шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що виникають при застосуванні високотемпературних технологій (металургія, зварювальне виробництво тощо);
- розроблення засобів колективного та індивідуального захисту працюючих;
- створення новітніх високоефективних та енергозберігаючих засобів місцевої вентиляції (вентиляційних та фільтровентиляційних агрегатів).

Сучасні нормативні документи з питань електробезпеки та промислової безпеки

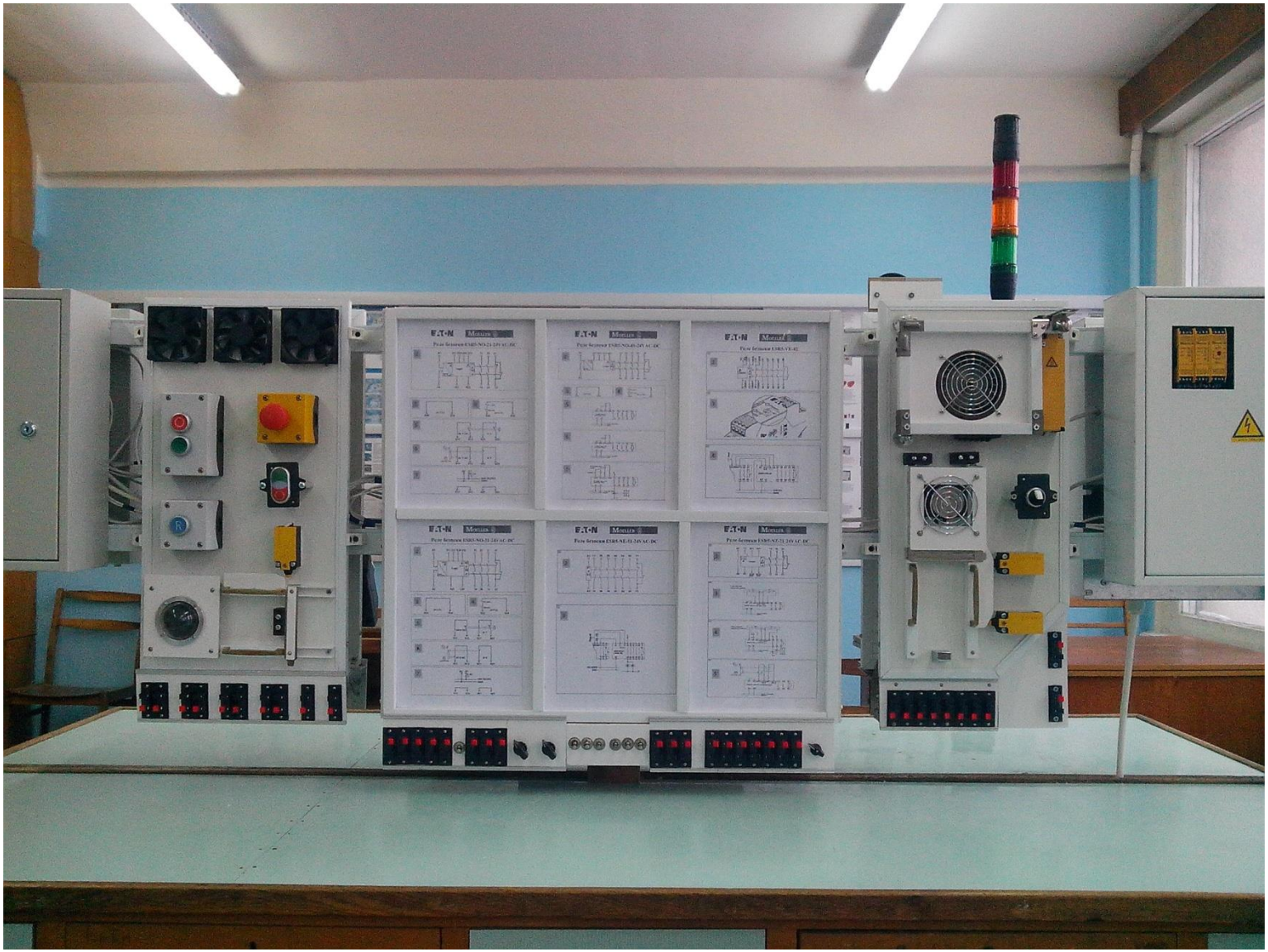
1. IEC 61140:2002 «Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment».
2. ДСТУ EN 61140:2015 «Захист проти ураження електричним струмом. Загальні аспекти щодо установок та обладнання (EN 61140:2002, IDT)
3. IEC 60364-4-42:2014 «Low-voltage electrical installations. Part 4-42. Protection for safety. Protection against thermal effects
4. IEC/CEI 62423:2009 «Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses».
5. IEC 61140:2001 «Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment».
6. IEC 62606-2016 Arc fault detection devices for household and similar use. General requirements
7. Альфред Моркс. Пожежі на установках низької напруги, викликані електричними пошкодженнями. Веб-сайт: www.diamcons.com, адреса електронної пошти: am@diamcons.com
8. Association Agreement between the European Union and its Member States, of the one part, and Ukraine, of the other part /*Official Government Website of Ukraine* /. http://www.kmu.gov.ua/kmu/docs/EA/00_Ukraine-EU_Association_Agreement_(body).pdf/
9. On the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres: Directive 94/9/EC of the European Parliament and of the Council of 23 March / Official Journal of the European Communities — 19.04.94 — No L 100. — pp. 1-29.
10. Про затвердження Технічного регламенту обладнання та захисних систем, призначених для застосування в потенційно вибухонебезпечному середовищі / Постанова Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 2008 р. № 898 (Із змінами внесеними згідно з постановою КМ № 632 (632-2013-п) від 28.08.2013).

11. On the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres: Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 / Official Journal of the European Union — 29.03.2014 — L 96. — pp. 309-356.
12. On minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres: Directive 1999/92/EC of the European Parliament and of the Council 16 December 1999 / Official Journal of the European Union — 28.01.2000 — L 23. — pp. 57-64.
13. IEC 60947-1:2004 «Апаратура розподілу та управління низьковольтна. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробувань»
14. IEC 60079-0-98 «Електрообладнання вибухозахищене. Частина 0. Загальні вимоги»
15. IEC 62013-1:2005 «Світильники головні рудничні вибухозахищені. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробувань»
16. IEC 60079-0:2004 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 0. Загальні вимоги»
17. IEC 60079-1:2003 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 1. Вибухонепроникні оболонки «d»
18. IEC 60079-2:2007 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 2. Оболонки під надлишковим тиском "p"
19. IEC 60079-5:2007 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 5. Кварцове наповнення оболонки «q»
20. IEC 60079-6:2007 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 6. Масляне заповнення оболонки "o«
21. IEC 60079-7:2006 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 7. Підвищений захист виду «e»
22. IEC 60079-11:2006 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 11. Іскробезпечний електричний ланцюг «i»
23. IEC 60079-14:2002 «Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 14. Електроустановки у вибухонебезпечних зонах (крім підземних виробок)»

Удосконалено **лабораторію електробезпеки та безпеки виробничих процесів** сучасними приладами (компонентами) безпеки виробничого обладнання міжнародної **корпорації «EATON»**, до складу якої увійшли компанії «MOELLER» та «COOPER» (в Україні – представництво **ДП «Ітон Електрик»).**



ЛАБОРАТОРІЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ТА БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ



ЛАБОРАТОРІЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ТА БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Системи управління, автоматизації та обладнання безпеки виробничих процесів

Системи управління, автоматизації та обладнання безпеки виробничих процесів

- електротехнічні прилади (контактори, запобіжні пристрої, вимикачі навантаження, головні та сервісні вимикачі, перемикачі, промислові вимикачі-роз’єднувачі, компактні автоматичні вимикачі з функцією діагностики, перетворювачі частоти, системи гасіння дуги, різноманітні пристрої для систем енергопостачання тощо);
- датчики (безконтактні – ємкісні, індуктивні, фотоелектричні; датчики тиску; вібраційні датчики; механічні кінцеві вимикачі тощо);
- система управління Smart Wire-DT з технологією Smart Wire Darwin (SWD) – це нова інноваційна інтелектуальна технологія підключення обладнання до щитових панелей, яка використовується для спрощення з’єднань та комутацій;
- силові та розподільні щити керування;

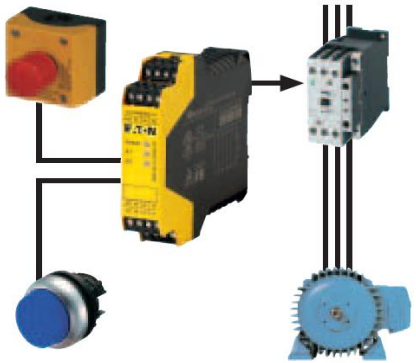
Системи управління, автоматизації та обладнання безпеки виробничих процесів

- пристрої управління та сигналізації (пульти керування, кнопки для керування рукою/ногою, кнопки аварійного відключення, світлові та звукові колони тощо);

- компоненти систем автоматизації виробничих процесів (промислові ПК, компактні програмовані логічні контролери /ПЛК/, розширювачі входів/виходів для ПЛК, модулі віддалених входів/виходів ПЛК, сенсорні панелі із вбудованими ПЛК, програмовані керуючі реле для кіл безпеки /Easy Safety/, вимірювальні реле /EMR/, реле часу /ETR/, реле перевантаження, пристрої плавного пуску тощо);

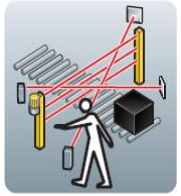
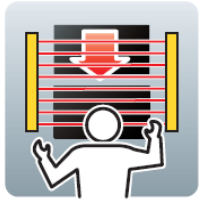
Схеми:

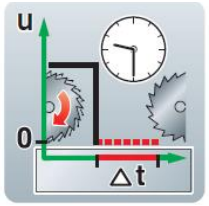
- аварійне відключення;
- запобігання непередбаченого запуску обладнання (повторних перезапусків);
- контроль з’ємних захисних бар’єрів (огороджень) з блокуванням або без нього;
- контроль відкритих зон небезпеки;
- використання двопозиційних (дворучних) органів управління (типів I, II та III) тощо.



Системи управління, автоматизації та обладнання безпеки виробничих процесів

Згідно з міжнародними вимогами будь яке виробниче обладнання в залежності від умов його експлуатації має забезпечувати відповідні функції безпеки і мати відповідні гарантії щодо їх забезпечення. Наприклад, це можуть бути такі функції безпеки:



- аварійне відключення обладнання;
- контроль світлових бар’єрів;
- контроль рухомих (з’ємних) захисних огороджень (без блокування або з блокуванням);
- контроль часу розблокування захисних бар’єрів;
- контроль двопозиційного (дворучного) управління (типу I, II або III);
- контроль відкритих зон небезпеки;
- запобігання непередбаченого запуску обладнання (повторних перезапусків) тощо.

Електротехнічні системи та засоби захисту

Багатофункціональні захисні пристрої комплексної дії для електромереж низької напруги

Для електромереж низької напруги (***НН: U_p<1000 В***) є багатофункціональні захисні пристрої комплексної дії, які могли б гарантовано забезпечити мінімально можливі ризики при експлуатації електроустаткування та дотримання діючих вимог в сфері електробезпеки та протипожежного захисту.

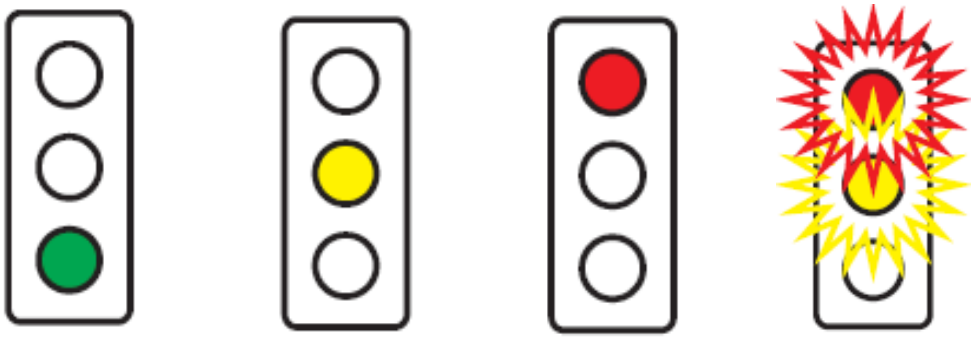
Вони можуть виконувати одночасно відразу декілька функцій безпеки, забезпечуючи тим самим максимально можливий захист людей та електрообладнання при виникненні струмів короткого замикання, струмів замикання на землю, можливих перевантажень, а також дугових пробоїв як послідовного, так і паралельного типів.

Застосування пристроїв захисту від надструмів MCB (Modular Circuit Breaker)

Модульні автоматичні вимикачі струму (МАВ) забезпечують захист від коротких замикань та струмових перевантажень

Пристрої захисту від асиметричних та незбалансованих струмів замикання (струмів витоку, дугових електричних замикань паралельного типу) **RCD** (Function Testing The Residual Current Device)

Особливості роботи вбудованого LCD-індикатора
Цифрові пристрої захисного відключення (**ПЗВ**)



Зелений світлодіод – світиться, якщо виміряний струм замикання (витоку) не перевищує 30% від номінального струму спрацювання на землю (нормальний режим роботи ПЗВ).

Жовтий світлодіод – загоряється, якщо виміряний струм замикання (витоку) перевищує 30%, але менше ніж 50% від номінального струму спрацювання ПЗВ при замиканні на землю (необхідно вжити попередніх професійних заходів щодо усунення несправностей в електрообладнанні).

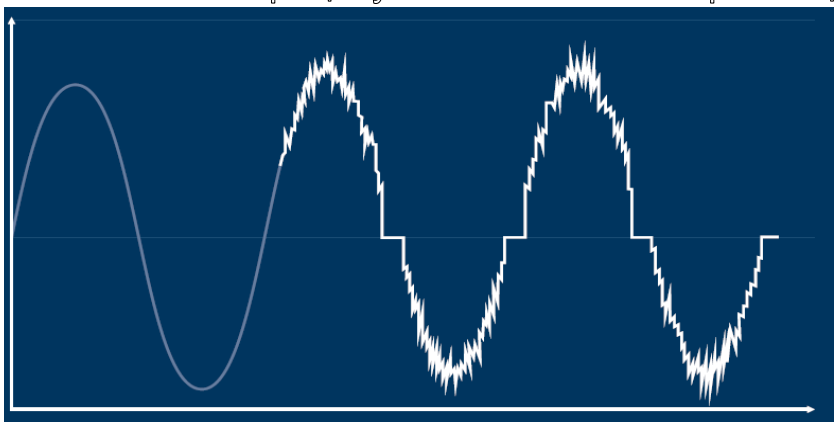
Червоний світлодіод – загоряється, якщо виміряний струм замикання (витоку) перевищує 50% від номінального струму спрацювання ПЗВ при замиканні на землю (це означає, що система знаходиться у критичному стані, необхідні термінові професійні заходи щодо попередження подальшого зростання струму замикання (витоку) на землю.

Жовтий та червоний світло діоди миготять, якщо мають місце технічні несправності (необхідні термінові професійні заходи щодо їх усунення).

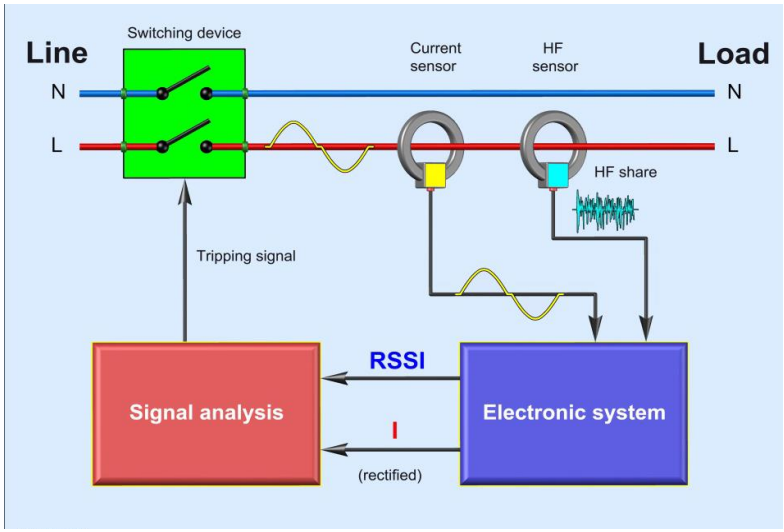
Захисний пристрій AFDD (Arc fault detection device)

Здійснює комплексний захист не тільки від струмів коротких замикань, струмових перевантажень, струмів замикання (витоку) на землю, а й від дугових пробоїв за рахунок використання нової інноваційної технології

початок процесу виникнення електричної дуги



Схематичне зображення блок-схеми пристрою захисту від дугового пробою та особливості його роботи



Системи управління, автоматизації та обладнання безпеки виробничих процесів

Визначення показників безпеки виробничого обладнання повинно здійснюватися за такими стандартами:

1. **EN 954-1 «**Safety of machinery SRP/CS. General principles for design» – «Безпека машин. Загальні принципи проектування».
2. **EN ISO 13849-1/-2** «Safety of machinery – Safety-related parts of control systems» – «Безпека машин – Безпека, що пов’язана з елементами систем управління».

Вирішення проблеми:

Продовження співпраці з компанією корпорації «EATON» (в Україні – представництво ДП **«**Ітон Електрик») для впровадження систем (компонентів) безпеки виробничих процесів на підприємствах України..

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

О.Г. Левченко, С.П. Денисюк, С.Ф. Каштанов

ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА В ЕНЕРГЕТИЦІ

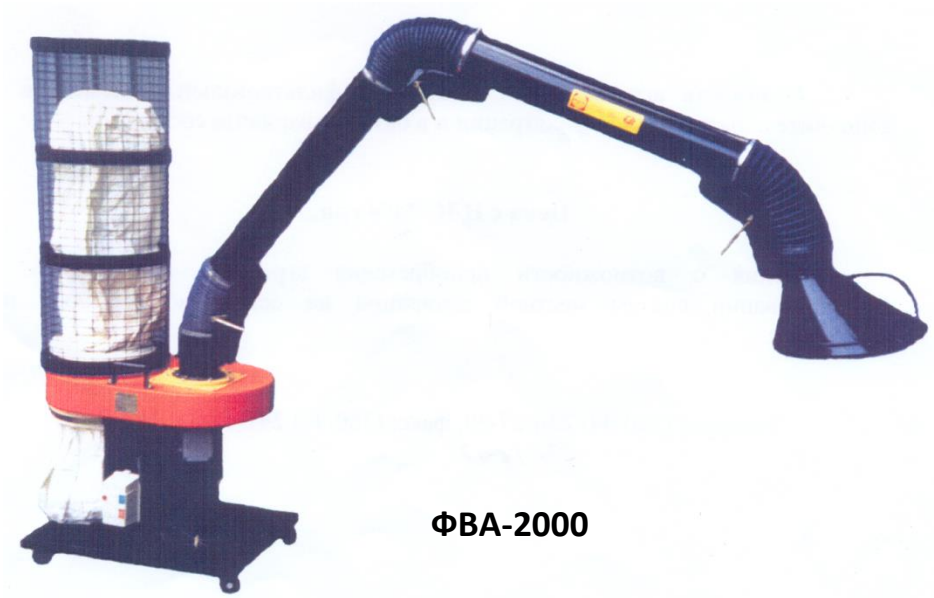
Навчальний посібник

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Київ - 2022
Видавництво «Каравела»

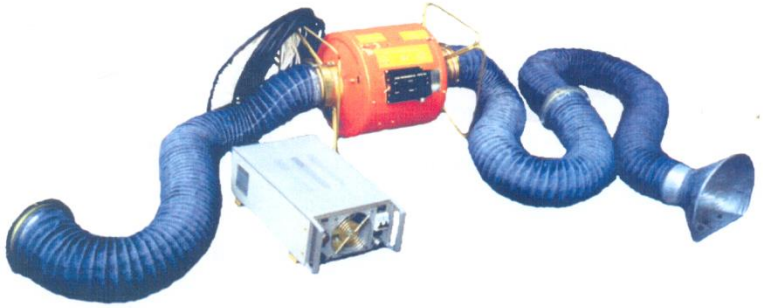
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ЗАСОБИ МІСЦЕВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Спільні розробки КПІ ім. І. Сікорського, МНТЦ «ТЕМП» та ІЕЗ ім. Е.О. Патона
Науковий керівник розробки – докт. техн. наук, проф. Левченко О. Г.



ФВА-2000

ФВА-НТ



ВА-НВ

(044) 204-82-30, 097-699-22-97.
E-mail: levchenko.opcb@ukr.net

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» – МНТЦ «ТЕМП»

Переносний низьковольтний вентиляційний агрегат «ТЕМП-НВ»

Спільна розробка НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», МНТЦ «Темп» та ІЕЗ ім. Є.О. Патона
Науковий керівник розробки - д.т.н., проф. Левченко О. Г.

Продуктивність видалення (нагнітання) повітря, $м^3$/год	1500-2000
Потужність електродвигуна, кВт	0,80
Напруга живлення змінного струму, В	220 (380)
Напруга на виході перетворювача, В	24
Діаметр повітрозабірного шланга, мм	150
Довжина повітрозабірного шланга, м	6-10
Довжина мережевого кабелю, м	15
Довжина силового кабелю, м	12,5
Маса агрегату, не більше кг	14

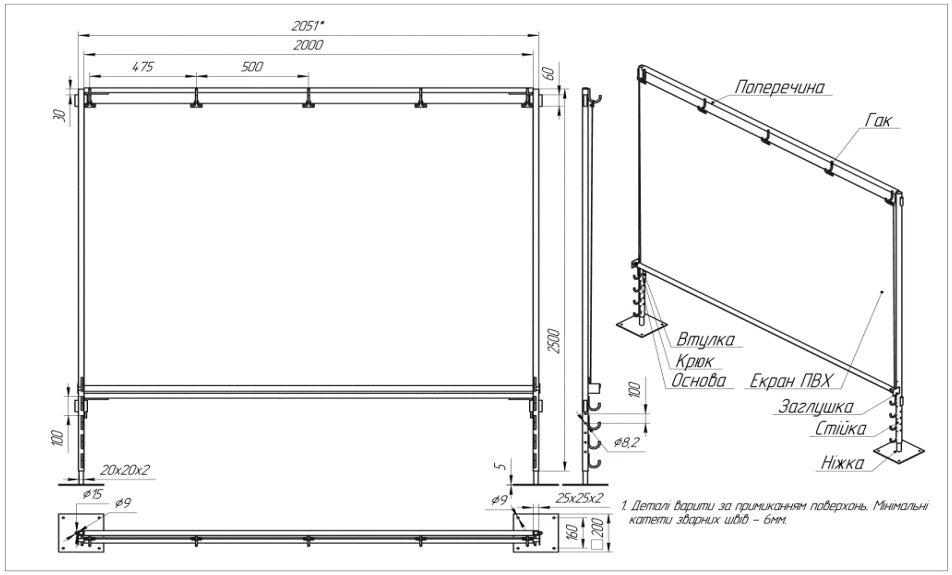
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» – МНТЦ «ТЕМП»

Переносний низьковольтний фільтровентиляційний агрегат «ТЕМП-НТ-М»

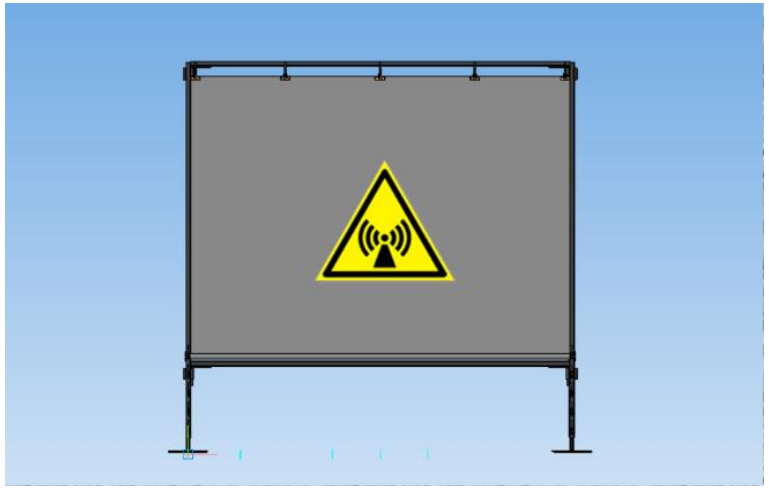
Спільна розробка НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», МНТЦ «Темп» та ІЕЗ ім. Є.О. Патона
Науковий керівник розробки - д.т.н., проф. Левченко О. Г.

Продуктивність видалення (нагнітання) повітря, м^3/год	1500-2000
Потужність електродвигуна, кВт	0,80
Напруга живлення змінного струму, В	220 (380)
Напруга на виході перетворювача, В	24
Діаметр повітрозабірного шланга, мм	150
Довжина повітрозабірного шланга, м	6-10
Довжина мережевого кабелю, м	15
Довжина силового кабелю, м	12,5
Маса агрегату, не більше кг	35

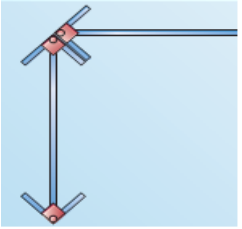
Мобільний захисний екран (МЗЕ)



Складальне креслення МЗЕ



Дослідний зразок МЗЕ



Приклад розміщення МЗЕ під кутом 90°

На кафедрі для навчання студентів надавати першу долікарняну допомогу потерпілим від нещасного випадку при проведенні практичних робіт з охорони праці та цивільного захисту придбали

робот-тренажер «Тарас-М Т4К» з електронним управлінням

Медичний тренажер "ТАРАС-М Т4К" призначений для навчання навичкам надання першої долікарняної допомоги пострадалим – <u>непрямий масаж серця</u> та <u>штучна вентиляція легень</u>

Основні характеристики:

- Торс + індикація дій на грудях + програма для підключення до комп'ютера
- Анатомічні орієнтири живої людини – мечоподібний відросток, мя'зи грудей, ключиці і т.д.
- Живлення від мережи або вмонтованого акумулятора
- Індикація всіх дій на грудях тренажера або на екрані комп'ютера
- Комп'ютерна програма українською, російською та англійскою мовами
- Відповідність рекомендаціям Міжнародного узгоджувального комітету з реанімації

Робот-тренажер «Тарас-М Т4К» з електронним управлінням

Технічні параметри тренажера:
- довжина – 60 см
- вага – 5 кг
- напруга живлення – 5 В/220 В
- тривалість безперервної роботи – 44 години

Комплектація:
- робот-тренажер
- блок живлення
- USB-флеш-накопичувач з програмою
- USB-кабель для підключення до комп’ютера

Особливості тренажера:
відображення всіх дій на екрані комп’ютера та дублювання на грудях тренажера світловою індикацією

Навчання за допомогою робота-тренажера «Тарас-М Т4К»

Дякую за увагу!