

ЦЕНТЪР ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБУЧЕНИЕ

”ЦПО ТУ-София ”

КЪМ „ЦРК ТУ-СОФИЯ“, ГР. СОФИЯ

УЧЕБНА ПРОГРАМА

за обучение на физически лица (техници) във връзка със
сертифициране за работа със стационарно хладилно, климатично и
термопомпено оборудване, съдържащи флуорсъдържащи парникови
газове

Правно основание:	Приложение I от Регламент (ЕС) 2015/2067; НАРЕДБА № 1 от 17.02.2017 г. за реда и начина за обучение и издаване на документи за правоспособност на лица, извършващи дейности с оборудване, съдържащо флуорсъдържащи парникови газове, както и за документирането и отчитането на емисиите на флуорсъдържащ и парникови газове
Ниво на сертификация:	категория I съгласно член 3, параграф 2, т. а) от РЕГЛАМЕНТ за изпълнение (ЕС) 2015/2067 на Комисията от 17 ноември 2015 година
Продължителност на обучението:	3 дни *във втората половина на последния ден се провеждат сертификационните изпити -част теория и част практика
Хорариум учебни часове:	общо 24 , от които: Теория - 11 Практика - 13

Дни	Учебно съдържание	Разпределение на учебното съдържание	
		теория	практика
П Ъ Р В И Д Е Н	I. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ТЕРМОДИНАМИКАТА		
	1. Стандартни мерни единици съгласно ISO (Международната организация за стандартизация) за температура, налягане, маса, плътност, енергия.		
	2. Хладилни системи: термодинамика (ключови термини, параметри и процеси, като прегряване, страна високо налягане, топлина от сгъстяване, енталпия (топлосъдържание), хладилен ефект, страна ниско налягане, подохлаждане), свойства и термодинамични трансформации на хладилните агенти, включително разпознаване на разделно кипящи (зеотропни) смеси и състояния на флуида	2	
	3. Таблици и диаграми, които се разчитат в контекста на косвените методи за проверка на течове, log p/h диаграма, таблици с характеристики на хладилния агент в наситено състояние, диаграма на охладителен цикъл с едностъпално сгъстяване		
	4. Действие на основните елементи в системата (компресор, изпарител, кондензатор, термостатични разширителни вентили) и термодинамични процеси с хладилния агент		
	5. Основни принципи на компонентите, използвани в хладилна система, и тяхната роля и значение за предотвратяване и идентифициране на изтичане на хладилен агент		
	6. Специфично поведение, физически параметри, решения и отклоненията на алтернативни хладилни агенти в хладилния цикъл, както и компонентите за тяхното използване.		
	II. ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ХЛАДИЛНИТЕ АГЕНТИ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА И СЪОТВЕТНИ ЕКОЛОГИЧНИ НОРМАТИВНИ АКТОВЕ		
	1. Политика на ЕС и международна политика в областта на изменението на климата, включително Рамковата конвенция на Обединените нации по изменението на климата.	1	
	2. Потенциал за глобално затопляне (ПГЗ), използването на флуорсъдържащи парникови газове и други вещества като хладилни агенти, въздействието на емисиите на флуорсъдържащи парникови газове върху климата (подреждане според големината на техните ПГЗ) и съответните разпоредби на Регламент (ЕС) № 517/2014, както и съответните актове за изпълнение		
	III. ПРОВЕРКИ ПРЕДИ ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ СЛЕД ДЪЛЪГ ПЕРИОД НА НЕИЗПОЛЗВАНЕ, СЛЕД ИЗВЪРШЕНИ ДЕЙНОСТИ ПО ПОДДРЪЖКА ИЛИ СЕРВИЗНИ ДЕЙНОСТИ ИЛИ ПО ВРЕМЕ НА РАБОТА	1	
	1. Протоколи за оборудване. Попълване на протокол за едно или повече изпитвания и проверки		

П Ъ Р В И Д Е Н	2. Изпитване под налягане, за да се провери здравината на системата.		1
	3. Изпитване под налягане, за да се провери херметичността на системата.		
	4. Вакуум помпа		
	IV. ПРОВЕРКИ ЗА ПРОПУСКИ		
	1. Потенциални течове на хладилно, климатично и термопомпено оборудване, в т.ч. хладилни инсталации на хладилни камиони и ремаркета	1	
	2. Проверка на протоколи за оборудването. Идентифициране на проблемни звена. Нанасяне на данни в протоколи.		
	3. Визуална и ръчна проверка на цялата система в съответствие с Регламент (ЕО) № 1516/2007 на Комисията (1)		1
	4. Проверка за течове на системата, като се използва косвен метод в съответствие с Регламент (ЕО) № 1516/2007 на Комисията и наръчника с инструкции за системата		
	5. Проверка за течове в системата, като се използва един от преките методи, посочени в Регламент (ЕО) № 1516/2007 на Комисията		
	V. ЕКОЛОГОСЪОБРАЗНО БОРАВЕНЕ С ХЛАДИЛНИ СИСТЕМИ ПО ВРЕМЕ НА МОНТАЖ, ПОДДРЪЖКА, СЕРВИЗНО ОБСЛУЖВАНЕ ИЛИ СЪБИРАНЕ И СЪХРАНЯВАНЕ НА ХЛАДИЛНИЯ АГЕНТ		
В Т О Р И Д Е Н	1. Изисквания и процедури за работа, повторно използване, регенериране, съхранение и транспортиране на замърсени хладилни агенти и масла	1	
	2. Протоколи за оборудване относно извлечения с цел съхранение или добавен хладилен агент		
	3. Свързване и разкачване на измервателни уреди и тръбопроводи така, че изпуснатото количество емисии да е минимално.		2
	4. Изпразване и зареждане на резервоар с хладилен агент както в течно, така и в газообразно състояние.		
	5. Използване на комплект за извличане с цел съхраняване на хладилния агент и този комплект се свързва и разкачва така, че изпуснатото количество емисии да е минимално		
	6. Източване на системата на маслото, замърсено с флуор-съдържащи парникови газове.		
	7. Установяване на правилния метод на и количество на зареждане на системата с хладилен агент без загуба.		
	8. Избор на везни и претегляне на хладилния агент.		
	VI. МОНТАЖ, ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ И РЕМОНТ НА БУТАЛНИ, ВИНТОВИ И СПИРАЛНИ КОМПРЕСОРИ, ЕДНОСТЪПАЛНИ И ДВУСТЪПАЛНИ	1	
	1. Принцип на действие на даден компресор (включително регулирането на мощността и системата за смазване). Рискове от изтичане или изпускане на хладилен агент		
	2. Изготвяне на доклад за състоянието на компресора		

3. Монтиране на компресор, включително оборудване за регулиране и защита, така че да не възникнат никакви течове или значително изпускане на хладилен агент, след като системата бъде пусната в експлоатация.		2
4. Настройване на предпазните и контролните изключватели.		
5. Проверка на състоянието на компресора чрез извършване на измервания по време на експлоатация.		
VII. МОНТАЖ, ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ПОДДРЪЖКА НА КОНДЕНЗАТОРИ С ВЪЗДУШНО ОХЛАЖДАНЕ И С ВОДНО ОХЛАЖДАНЕ	1	
1. Принцип на действие на кондензатора и рисковете от течове, свързани с него.		
2. Изготвяне на протокол за състоянието на кондензатора		
3. Настройване на регулатор за налягане на изхода на кондензатора.		2
4. Монтаж на кондензатор, включително регулираща и предпазна арматура, така че да не възникнат никакви течове или значително изпускане на вещество, след като системата бъде пусната в експлоатация.		
5. Настройване на предпазните и регулиращи изключватели.		
6. Проверка на нагнетателния и течностния тръбопровод.		
7. Отстраняване от кондензатора на некондензиращите газове, като се използва хладилно устройство за обезгазяване.		
8. Включване и изключване на кондензатора за проверка на работното му състояние, включително чрез извършване на измервания по време на работа		
9. Проверка на повърхността на кондензатора.		
VIII. МОНТАЖ, ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ПОДДРЪЖКА НА ИЗПАРИТЕЛИ С ВЪЗДУШНО ОХЛАЖДАНЕ И С ВОДНО ОХЛАЖДАНЕ	1	
1. Принцип на действие на изпарителя (включително системата за обезскрежаване) и рисковете от течове, свързани с него.		
2. Изготвяне на протокол за състоянието на изпарителя, в който се посочват всички проблеми в неговото функциониране, които биха могли да повредят системата и евентуално да доведат до изтичане или изпускане на хладилен агент, ако не бъдат взети съответните мерки		
3. Настройка на регулатора за налягане на изпарителя		2
4. Монтаж на изпарител, включително регулираща и предпазна арматура, така че да не възникват никакви течове или значително изпускане на вещество, след като системата бъде пусната в експлоатация.		
5. Проверка на тръбата с горещ газ за обезскрежаване.		
6. Настройка на вентил за регулиране на налягането на изпарение.		
7. Проверка на доброто състояние на изпарителя, включително чрез извършване на измервания по време на работа.		

В Т О Р И Д Е Н	IX. МОНТАЖ, ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ И СЕРВИЗНО ОБСЛУЖВАНЕ НА ТЕРМОСТАТИЧНИ РАЗШИРИТЕЛНИ ВЕНТИЛИ (ТРВ) И ДРУГИ КОМПОНЕНТИ	1	
	1. Принцип на действие на различни видове дроселиращи устройства (термостатични разширителни вентили, капилярни тръби) и рисковете от течове, свързани с тях.		
	2. Изготвяне на протокол за състоянието на тези компоненти, в който се посочват всички проблеми в тяхното функциониране, които биха могли да повредят системата и евентуално да доведат до изтичане или изпускане на хладилен агент, ако не бъдат взети съответните мерки.		1
	3. Инсталиране на вентили в правилното положение.		
	4. Настройване на механичен/електронен ТРВ.		
	5. Настройване на механични и електронни термостати.		
	6. Настройване на вентил за налягане.		
	7. Настройване на механични и електронни регулатори за налягането.		
	8. Проверка на състоянието на филтър-дехидратора и действието на маслоотделителя.		
	X. ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО СЪОТВЕТНИ ТЕХНОЛОГИИ, ЧРЕЗ КОИТО МОГАТ ДА БЪДАТ ЗАМЕСТЕНИ ФЛУОРСЪДЪРЖАЩИТЕ ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ ИЛИ ДА СЕ НАМАЛИ ТЯХНАТА УПОТРЕБА, И БЕЗОПАСНАТА РАБОТА С ТЯХ	1	
Т Р Е Т И Д Е Н	1. Алтернативни технологии, чрез които могат да бъдат заместени флуорсъдържащите парникови газове или да се намали тяхната употреба, и безопасната работа с тях		
	2. Модели системи за намаляване на зарежданото количество флуорсъдържащи парникови газове и повишаване на енергийната ефективност		
	3. Разпоредби за безопасност и стандарти за използване, съхранение и превоз на възпламеними или токсични хладилни агенти или хладилни агенти, които изискват по-високо работно налягане		
	4. Предимства и недостатъци за енергийната ефективност на алтернативни хладилни агенти в зависимост от вида приложение и климатичните условия в различните региони		
	XI. ТРЪБНА СИСТЕМА - ИЗГРАЖДАНЕ НА ХЕРМЕТИЧНА ТРЪБНА СИСТЕМА В ХЛАДИЛНАТА ИНСТАЛАЦИЯ		2
	1. Заваряване, спояване и/или запояване на херметичните връзки на метални тръбопроводи и компоненти, които могат да бъдат използвани в хладилните и климатичните системи, както и в системите с термопомпи		
	2. Изработване/проверка на тръби и крепежни елементи.		

НЕЗАДЪЛЖИТЕЛЕН!	ДОПЪЛНИТЕЛЕН МОДУЛ: ХЛАДИЛНИ ИНСТАЛАЦИИ НА ХЛАДИЛНИ КАМИОНИ И РЕМАРКЕТА	X	
	1. Конфигурация, конструкция и действие на хладилните устройства за хладилни камиони и ремаркета		
	2. Хладилни агенти, използвани в хладилни инсталации на хладилни камиони и ремаркета		
	3. Извеждане от експлоатация на хладилни устройства за хладилни камиони и ремаркета. Екологосъобразно извличане на хладилен агент.		
	4. Свързване на хладилния агрегат с изпарителя при хладилните камиони и ремаркета.		
	5. Свързване на компресорно- кондензаторен агрегат с изпарителя при сплит-инсталации в хладилни камиони и ремаркета.		
	6. Проверка за пропуски, вакуумиране, зареждане с хладилен агент и пускане в експлоатация.		

София

Съставил:.....

05.02.2025 г.

/доц. д-р Любомир Цоков/