



**Организация обучения специалистов
для работы с оборудованием в
области холодильной техники,
систем кондиционирования воздуха,
работающих на хладагентах ГХФУ,
ГФУ, на природных холодильных
агентах**

**Председатель
Общественной Ассоциации
Холодильщиков Республики
Молдовы**

**др. техн. наук
Василе Картофяну**



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «ТЕХНОФРИГ»



Обучения специалистов в областях холодильной техники и систем кондиционирования воздуха, работающих на хладагентах ГХФУ, ГФУ и на природных холодильных агентах осуществляется Центром обучения «Технофриг», созданный при Техническом Университете Молдовы и который при помощи средств, выделенных Многосторонним Фондом Монреальского Протокола был оснащен технически на высоком уровне.



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «ТЕХНОФРИГ»



- Учебный центр был создан в 2001 году
- Центр осуществляет свою деятельность на основе законодательства Республики Молдова и своего устава
- Центр может осуществлять хозяйственную деятельность в пределах установленных законодательством Республики Молдова
- За время работы в учебном центре «Технофриг» прошли обучение, переобучение более 500 специалистов в областях холодильной техники и кондиционирования воздуха. До настоящего времени обучение было бесплатным со стороны обучающихся, но при поддержке UDNP
- По окончании обучения выпускники учебного центра получают удостоверение о прохождении обучения и о проверке знаний в области холодильной техники, сертификаты.



ЦЕНТР ОБУЧЕНИЯ



Область деятельности центра –

проводить обучение холодильщиков из различных секторов: охлаждение, сервисное обслуживание и ремонт холодильного оборудования и кондиционеров.



- Сокращение потребления ГХФУ в секторе холодильного оборудования и кондиционирования воздуха.
- Оказания помощи в выполнении графика сокращения потребления ГХФУ.
- Обеспечение защиты окружающей среды путем сокращения выбросов фторосодержащих парниковых газов (F-газы)
- Повышения знаний холодильщиков для последующей их сертификации.
- Повышение базы знаний об альтернативных (природных) хладагентах и содействие широкому внедрению хладагентов с низким ПГП



Программа по обучению специалистов для работы в холодильном секторе и в области кондиционирования воздуха является частью расширенного подхода к сокращению озоноразрушающих веществ (ГХФУ) и использованию альтернативных холодильных агентов в секторе обслуживания холодильной техники и включена в национальную программу по поэтапному сокращению потребления ГХФУ на 2013-2040 годы.

МЕТОДЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ



- Повышение знаний участников о проблеме разрушения озонового слоя, о Монреальском Протоколе, изучение наилучшей практики обслуживания холодильного оборудования, о выгоду внедрения методов наилучшей практики как для охраны окружающей среды, так и для экономики, а также о концепции Национальной программы по поэтапному сокращению потребления ГХФУ.
- Объяснение и демонстрация процедур, с помощью которых можно предотвратить выброс хладагентов в атмосферу как при плановом, так и при незапланированном обслуживании, включая процедуры по сбору и рециклированию.
- Распространение информации о существующих на сегодняшний день технологиях, не использующих ГХФУ, которые можно использовать при модернизации оборудования.
- Поддержка развития сети для обмена информацией внутри сектора обслуживания при использовании Ассоциации Холодильщиков Молдовы.
- Увеличение объема зарубежной информации об использовании оборудования, технологий работающих на альтернативных “природных” хладагентов и хладагентов с низким ПГП.



НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

(взяты за основу при составлении программы обучения)



- **Регламент (ЕС) 517/2014** по F-газам;
- **Регламент (ЕС) 1494/2007** - требования к маркировке средств, использующих F-газы;
- **Регламент (ЕС) 1516/2007** - стандартные требования к проверке утечек для стационарного охлаждения, кондиционирования воздуха и тепловых насосов, содержащих определенные F-газы.



- **Регламент (ЕС) 303/2008** - минимальные требования и условия для признания и сертификации компаний и персонала, стационарного охлаждения, кондиционирования воздуха и тепловых насосов, содержащих определенные F-газы;
- **Регламент (ЕС) 307/2008** - минимальные требования для обучения и аттестации персонала, обслуживающего системы кондиционирования воздуха в некоторых автомобилях, содержащих определенные F-газы.



- **Закон Республики Молдова «Положения о коммерческом режиме и регулировании использования галоидированных углеводородов, разрушающих озоновый слой (852-XV)» от 14.02.2002:**

✓ **п.11.** Операции по монтажу запасных частей и обслуживанию установок и оборудования бытового, торгового и промышленного назначения, которые содержат химические вещества, указанные в I и II группах приложения А, в I, II и III группах приложения В, в приложении С, выполняются только квалифицированным специализированным техническим персоналом, аттестованным в соответствии с законодательством. Обучение и аттестация такого персонала осуществляется на курсах, проводимых периодически, каждые три года, получившими на это право государственными учебными заведениями на основании предложенных ими программ



В начале обучения курсанты знакомятся с теоретическим разделом холодильной техники: основы термодинамики (ключевые понятия, такие параметры и процессы, как перегрев, сторона высокого давления, теплота сжатия, энтальпия, холодопроизводительность, сторона низкого давления, переохлаждение), свойства и термодинамические преобразования хладагентов, включая определение состояния неazeотропных смесей и жидкостей.

Применение таблиц и диаграмм, их толкование при проверке на утечку (включая проверку работы системы) косвенными методами: диаграмма $\log p-h$, таблицы насыщения хладагента, диаграмма одиночного компрессионного холодильного цикла



Воздействие хладагентов на окружающую среду и соответствующие нормативные документы

Наличие базовых знаний об изменении климата и Киотском протоколе

Наличие базовых знаний о таких понятиях, как: потенциал глобального потепления (ПГП), использование фторсодержащих парниковых газов и других веществ в качестве хладагентов, влияние выбросов фторсодержащих парниковых газов на климат (величина их ПГП) и соответствующие положения Регламента (ЕС) № 517/2014 и соответствующих регламентов, реализующих положения указанного Регламента



В ходе обучения слушатели знакомятся с требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила монтажа и эксплуатации холодильного оборудования, экологическими аспектами применения различных хладагентов, правилами подбора, монтажа и обслуживания основных элементов и арматуры холодильных установок.

В разделе «Эксплуатация холодильного оборудования. Диагностика и устранение неисправностей» слушатели под руководством преподавателя осуществляют на установке весь цикл предпусковых и пусконаладочных работ, начиная с контроля герметичности контура и заканчивая запуском установки и моделированием разного рода неисправностей. Кроме того, в курсе по эксплуатации используются компьютерные обучающие программы, с помощью которых слушатели получают навыки диагностики и устранения различных отказов и аномалий в работе холодильной машины.

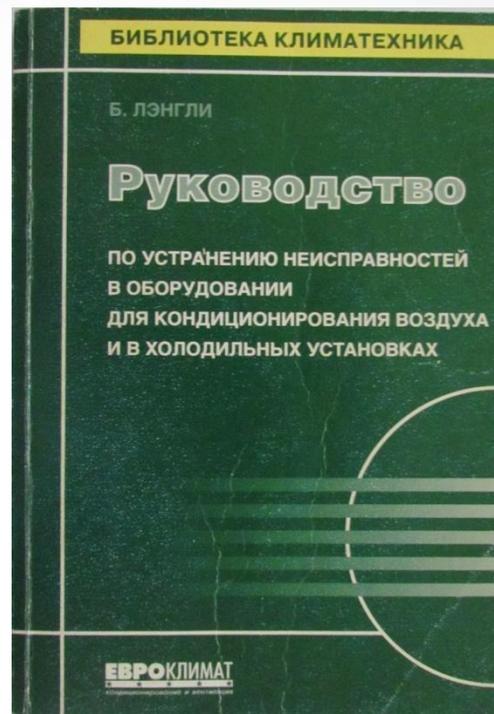
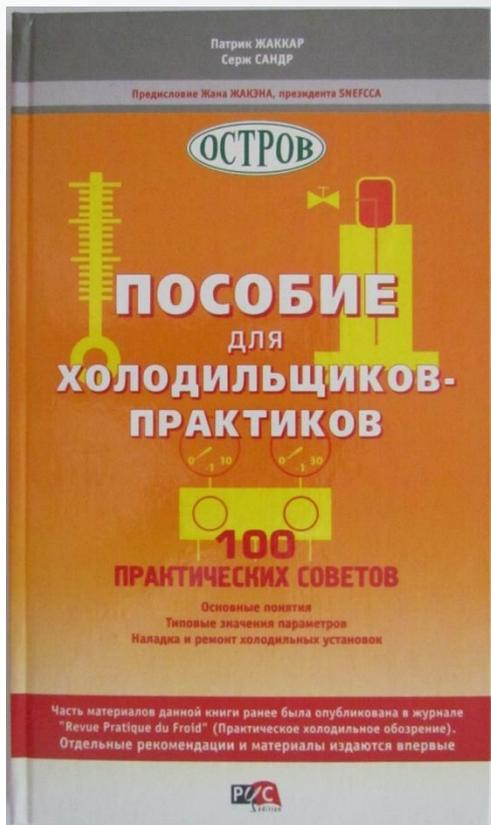


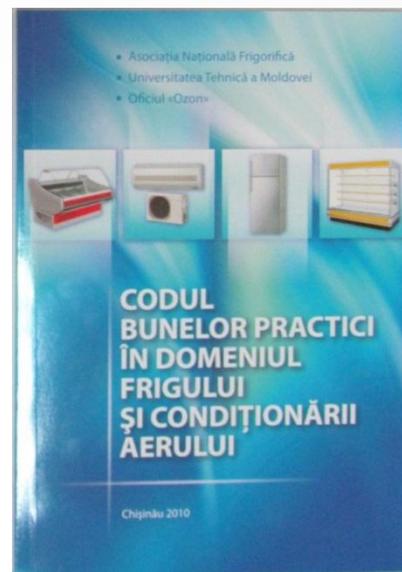
Преподаватели: сотрудники кафедры – доктора технических наук, преподаватели с большим педагогическим стажем, а также высококвалифицированные специалисты с предприятий холодильного сектора промышленности.

Программа рассчитана на 24 часа (18 часов лекций и 6 часов практических занятий).

Центр располагает технически высокооснащенным классом.









**РЕГЛАМЕНТ (ЕС)
№517/2014
ЕВРОПЕЙСКОГО
ПАРЛАМЕНТА И
СОВЕТА
ЕВРОПЕЙСКОГО
СОЮЗА
16 апреля 2014 г.**

**О фторосодержащих
парниковых газах и
аннулировании
Регламента (ЕС)
№842/2006**

Практические занятия:



- 1. Занятия на компьютерных тренажерах по диагностике и устранению неисправностей в системе холодильной установки.**
- 1. Анимация на компьютере работы основных элементов холодильной установки.**



Программа FRIGODEP



Программа задает вопрос обучаемому об оценке представленной ситуации.

Высвечивается несколько возможных вариантов ответа. В данном случае обучаемый выбрал 1 вариант ответа (избыточная заправка).

Программа указывает, правильный ли ответ.

Программа указывает обучаемому, на какой странице учебника он сможет исправить ошибку (если ответ неправильный), или найти дополнительную информацию при правильном ответе.

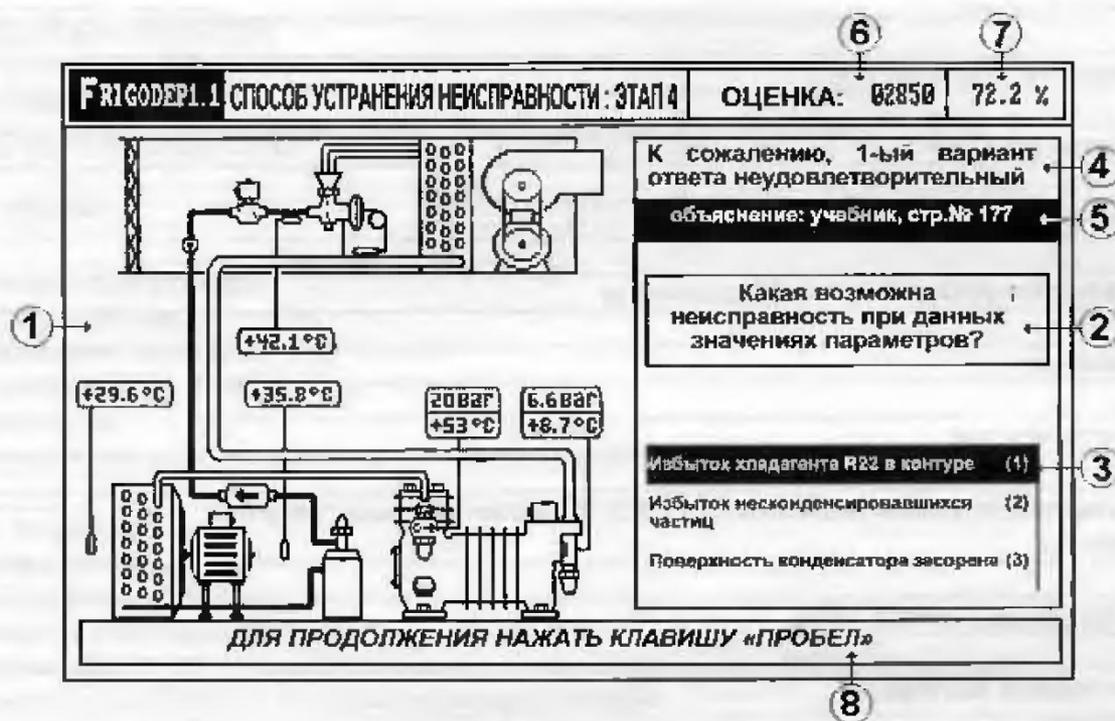
Высвечивается общая оценка действия обучаемого в баллах

То же самое в процентах по отношению к реальным действиям, принятым за 100%.

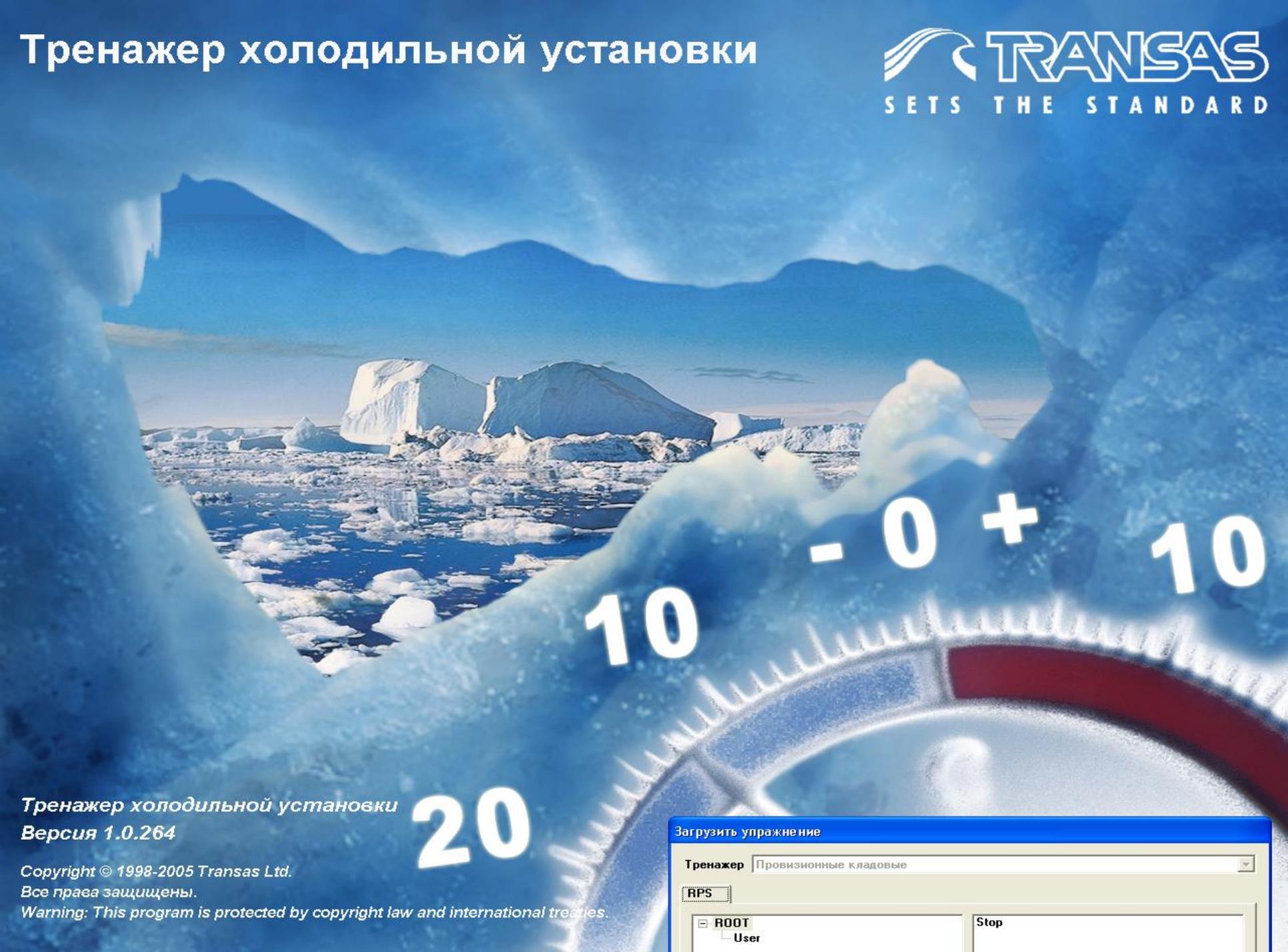
Программа указывает обучаемому, что делать.



После ввода программы на экране появляется одна из типовых схем установки с пояснениями и описанием ситуации. Ситуация отображена на экране с указанием величин основных параметров.



Тренажер холодильной установки



Тренажер холодильной установки
Версия 1.0.264

Copyright © 1998-2005 Transas Ltd.
Все права защищены.

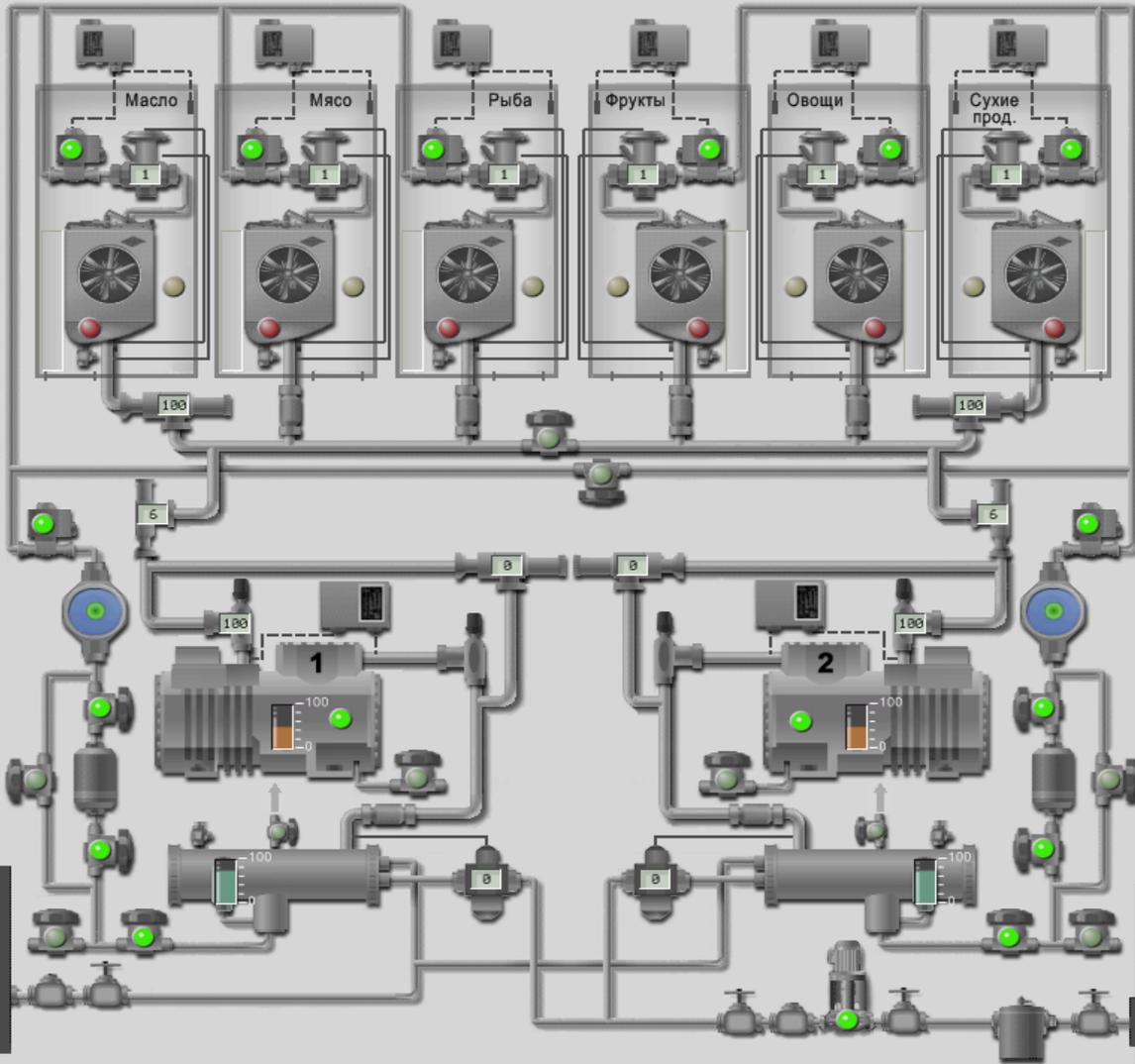
Warning: This program is protected by copyright law and international treaties.

Загрузить упражнение

Тренажер

<input type="checkbox"/> ROOT	Stop
<input type="checkbox"/> User	

Холодильная Установка Провизионных Кладовых



НАСОС ЗАБ. ВОДЫ

ЭЛ.ПИТАНИЕ

ПЕРЕ-КЛЮЧЕНИЕ

бар 5.1

50 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 °C

ВХОД 15

50 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 °C

ВЫХОД КД1 20

50 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 °C

ВЫХОД КД2 20

ПУСК **СТОП**

КОМПРЕССОР 1 КОМПРЕССОР 2

A 10 15 5.5

0 20 40 60 80 100 120 °C

R134a бар 2.58 °C

0 20 40 60 80 100 120 °C

R134a бар 5.6 °C

бар 4.6

ВСАССЫВАНИЕ НАГНЕТАНИЕ МАСЛО

РУЧН. АВТО

ПУСК **СТОП** **ГЛАВН. СВ.**

НАСТРОЙКА Р ВКЛ. ОТКЛ. КД

100 80 60 40 20 0 -20 °C

120 100 80 60 40 20 0 -20 °C

120 100 80 60 40 20 0 °C

ВСАССЫВАНИЕ НАГНЕТАНИЕ КОНДЕНСАТОР

ИЗ КД **ПОПолНЕНИЕ Х.А.** **ФИЛЬТР** **БАЙПАС** **ПОПолНЕНИЕ МАСЛА** **ВЫПУСК ВОЗД.**

МАСЛО	МЯСО	РЫБА	ФРУКТЫ	ОВОЩИ	СУХ.ПРОД.
Вкл. °C -14					
Откл. °C -16					
ЗАГРУЗКА					
ДВЕРЬ					
ОСВЕЩЕНИЕ					

0.1 -0.1 6.0

0 20 40 60 80 100 120 °C

R134a бар 4.61 °C

РУЧН. АВТО

ОТТАЙКА

ТАЙМЕР 1000

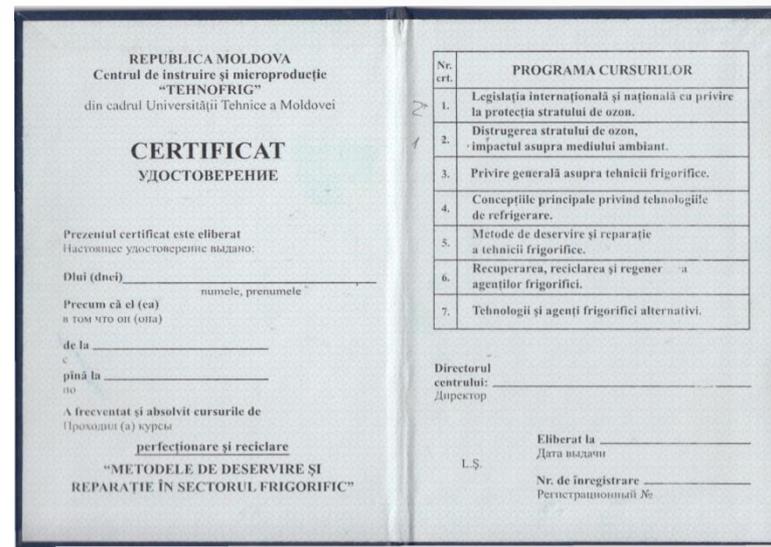
Вкл.

Выс Т° "Масло" Выс Т° "Рыба" Выс Т° "Овощи" Высок Р нагнет. КМ1 Высок Т° нагнет. КМ1 Низк Р масла КМ1 Низк уров масла КМ1 Главный СВ1 закрыт Низк Р охл. воды Авар ост. КМ1
Выс Т° "Мясо" Выс Т° "Фрукты" Выс Т° "Сух. прод." Высок Р нагнет. КМ2 Высок Т° нагнет. КМ2 Низк Р масла КМ2 Низк уров масла КМ2 Главный СВ2 закрыт Человек в камере Авар ост. КМ2





Образцы удостоверений и сертификатов





УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР









УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС









