



Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică
Departamentul Inginerie Electrică

**DIMENSIONAREA SISTEMULUI DE CONTROL
AL INSTALAȚIEI FRIGORIFICE PENTRU UN
MAGAZIN ALIMENTAR**

Teză de licență la specialitatea
Ingineria Sistemelor Electromecanice

Student: Evgheni GOLUBTOV

Conducător: asist. univ. Octavian MANGOS

Chișinău – 2022

Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică
Departamentul Inginerie Electrică

Admis la susținere

Șef departament dr. conf. Ilie NUCA

„_” _____ 2022

DIMENSIONAREA SISTEMULUI DE CONTROL AL INSTALATIEI FRIGORIFICE PENTRU UN MAGAZIN ALIMENTAR

Teză de licență la specialitatea
Ingineria Sistemelor Electromecanice

Student:  (Evgheni GOLUBTOV)
Conducător:  (Octavian MANGOS)

Chișinău – 2022

REZUMAT

Teza conține 68 pagini, 51 imagini, 19 tabele și 20 surse bibliografice.

Scopul tezei: Dimensionarea sistemului de control și elaborarea schemelor de comandă a unei instalații frigorifice pentru un magazin alimentar.

Obiect de studiu: Instalațiile frigorifice pentru un magazine alimentar.

Cuvinte cheie: instalație frigorifică, sistem de control, condensator frigorific, controler programabil, compresor.

În primul capitol s-a făcut analiza comparativă și descrierea componentelor a instalației frigorifice. La finalul capitolului s-a prezentat un sistem frigorific clasic.

Capitolul doi este dedicat pentru determinarea unităților frigorifice pentru un magazin alimentar. Pentru proiectarea sistemului s-a utilizat softul specializat, care facilitează elaborarea schemelor.

În capitolul trei s-a dimensionat sistemul de control al instalației frigorifice și toate componentele principale ale sistemului frigorific. La finalul capitolului s-a prezentat schema electrică de control al instalației frigorifice și schema hidraulică de principiu.

Capitolul patru cuprinde partea economică a proiectului realizat și anume cheltuielile ce țin de componentele principale necesare pentru sistemul frigorific și alte cheltuieli economice.

					UTM 0713.3 004 ME			
Mod	Coala	Nr. document	Semnat.	Data				
Elaborat		Golubtov E.			Dimensionarea sistemului de control al instalației frigorifice pentru un magazin alimentar	Litera	Coala	Coli
Verificat		Mangos O					7	68
Contr. norm.		Cazac V.				UTM FEIE		
Aprobat		Nuca I.				Gr. ISEM-181		

SUMMARY

The contents of the thesis are 68 pages, 51 images, 19 tables, and 20 bibliographic sources.

The purpose of thesis: Sizing the control system and elaboration the control schemes of a refrigeration installation for a food shop.

Object of study: Refrigeration system for a food shop

Keywords: Refrigeration system, control system, refrigerated condenser, programmable controller, compressor.

In the first chapter, the comparative analysis and description of refrigerated installation components were made. Finally, a classic refrigeration system was presented.

Chapter two is dedicated to determining the refrigeration units for a food shop. For designing the system, was chosen specialized software that facilitates the development.

Chapter three described the control system of refrigeration system and all the main components of the refrigeration system. At the end of the chapter, the electrical control scheme of refrigeration installation and the principle hydraulic scheme were presented.

Chapter four includes the economic part of this project, the costs related to the main components required for the refrigeration system and other economic costs.

					UTM 0713.3 004 ME	Coala
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		8

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
1. АНАЛИЗ ПРИНЦИПА РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ	12
1.1 Холодильная установка и законы термодинамики.....	12
1.2 Компрессоры	16
1.3 Холодильные испарители	20
1.4 Холодильные конденсаторы	21
1.5 Терморегулирующий вентиль (ТРВ)	22
1.6 Хладагенты	23
1.7 Контроллеры	24
1.8 Классическая схема холодильного аппарата	27
2. ПОДБОР ХОЛОДИЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДЛЯ ПРОДУКТОВОГО МАГАЗИНА.....	28
2.1 Основная цель установки.....	28
2.2 Исходные данные.....	29
2.3 Размещение торгово-холодильного оборудования	31
2.4 Распределение фреонопровода и электрических точек для холодильных единиц	32
2.4.1 Размещение электрических точек в торговом зале	32
2.4.2 Размещение среднетемпературной фреонопроводной линии	34
2.4.3 Размещение низкотемпературной фреонопроводной линии.....	36
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ ЦЕНТРАЛИ	40
3.1 Основные элементы централи	40
3.2 Элементы контроля и защиты	46
3.3 Типовые схемы централи	53
3.3.1 Гидравлическая схема централи.....	53
3.3.2 Электрические схемы централи	55
3.3.3 Схемы контроллеров централи.....	57

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	60
4.1 Общий анализ затрат	60
4.2 Расчет основных материалов и комплектующих.....	61
4.3 Расчет расчёт физической сборки системы.....	63
4.4 Расчет износа основных инструментов монтажа	63
4.5 Расчет полной общей стоимости запчастей и монтажа	64
Выводы	65
Библиография.....	67

ВВЕДЕНИЕ

Холодильная установка – централизованная система, направленная на искусственное поддержание, низкой температуры в заданном пространстве [1].

Искусственным охлаждением принято называть охлаждение тела, до температуры ниже температуры окружающей среды, а так-же дальнейшее поддержание данной температуры. Данное поддержание низкой температуры происходит за счет потребления при этом электрической энергии, которая необходима системе. Холодильная система выполняется как правило исходя из желаний заказчика, необходимого интервала температур охлаждения, охлаждаемого объекта, источника энергии, а так-же вида охлаждающей среды и.т.д.

Как правило каждая холодильная установка имеет ряд своих специфических особенностей, согласно которым и выбирается область применения данной установки. В данный момент мы живем в такой период когда холодильные установки используются во многих местах, начиная магазинами, заводами, школами, фермами, детскими садами и заканчивая обычными домами, что показывает на сколько широка их область применения, а так же то что без них практически невозможно представить некоторые отрасли современной промышленности.

К примеру, такой важный вид промышленности как пищевая промышленность, которая в принципе базируется на тесном взаимоотношении с биологически активными компонентами, в большей степени зависит от грамотно выполненной, централизованной системы холодоснабжения и именно из-за неправильного выполнения холодильной системы в мире теряется около 40% произведенных пищевых продуктов.

По масштабам использования централизованной системы холода одно из лидирующих мест занимает химическая промышленность. В химической промышленности холод как правило используется для разделения газовых и жидких смесей и получения чистых продуктов.

В повседневной жизни холодильный установки используются для искусственного поддержания желанной температуры в помещении. Что является крайне важным для комфортной жизни человека в жаркий период года, когда средняя температура воздуха примерно равна 30°C.

Так же система холодоснабжения широко применяется в различных видах транспорта как наземных, так и водных. К примеру, специальные машины, оснащенные холодильными камерами для перевозки мороженого или мяса, либо рыболовные суда, которые так же оснащены своей системой охлаждения, для поддержания свежего состояния рыбы [2].

					UTM 0713.3 004 ME	Coala
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		11

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Холодильная установка. [online], 2022, [accesat 27.02.2022]. Disponibil: https://ru.wikipedia.org/wiki/Холодильная_установка.
2. Е.С. КУРЫЛЕВ, В.В. ОНОСОВСКИЙ, Ю.Д.РУМЯНЦЕВ. *Холодильные установки учебник для вузов*. Издательство: Политехника, 2002 г.
3. *Термодинамические процессы. Изопроцессы идеального газа*. [online], 2022, [accesat 02.03.2022]. Disponibil: <https://studfile.net/preview/6012161/page/7/>.
4. *Основные термодинамические процес.* [online], 2022, [accesat 02.03.2022]. Disponibil: <https://energoworld.ru/theory/osnovnyie-termodinamicheskie-protsessyi/7>.
5. *Изобарный и изохорный процессы.* [online], 2022, [accesat 02.03.2022]. Disponibil: <https://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/GuidePhysicsHeatAndTemperature/Thermodynamics/IsobaricIsochoric/>.
6. *Изотермический процесс.* [online], 2022, [accesat 02.03.2022]. Disponibil: <https://tehnar.net.ua/izotermicheskiy-protsess/>.
7. *Адиабатический процесс.* [online], 2022, [accesat 04.03.2022]. Disponibil: https://ru.wikipedia.org/wiki/Адиабатический_процесс.
8. *Политропный процесс.* [online], 2022, [accesat 04.03.2022]. Disponibil: https://ru.wikipedia.org/wiki/Политропный_процесс.
9. *Компрессор.* [online], 2022, [accesat 04.03.2022]. Disponibil: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Компрессор>.
10. Pie NUCA. *Acționari Electrice*. [online], 2022, [accesat 14.03.2022]. Disponibil: <http://moodle.utm.md/enrol/index.php?id=582>.
11. Патрик. КОТЗАОГЛАНИАН. *Пособие для ремонтника*. ISBN- 978-5-93995-006-0, Издательство: Эдем, Москва, 2007 г.
12. *Что такое ТРВ? Неисправности, регулировка, устройство.* [online], 2022, [accesat 10.04.2022]. Disponibil: <https://www.xiron.ru/content/view/31384/28/>.
13. *Терморегулирующий клапан АКВ.* [online], 2022, [accesat 20.04.2022]. Disponibil: <https://holodprom.com.ua/sites/default/files/АКВ.pdf>.
14. *Основные типы хладагентов.* [online], 2022, [accesat 20.04.2022]. Disponibil: ru.teplowiki.org/wiki/Хладагент.
15. *ERC 21X, интеллектуальный многофункциональный контроллер системы охлаждения.* [online], 2022, [accesat 02.05.2022]. Disponibil: <https://www.komfort.ru/catalog/kontroller-sistemy-oxlazhdeniya-erc-21x-dc13127.pdf>.
16. *Контроллер производительности АК-РС 530.* [online], 2022, [accesat 10.05.2022]. Disponibil: [http://adapcool.com/files/pdf/АК-РС\(ЕКC20531\)Manual-2010_Rus.pdf](http://adapcool.com/files/pdf/АК-РС(ЕКC20531)Manual-2010_Rus.pdf).

					UTM 0713.3 004 ME	Coala
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		67

17. Petru TODOS. *Sisteme de achizitie de date, senzori si traductoare*. [online], 2022, [accesat 10.03.2022]. Disponibil: <http://moodle.utm.md/course/view.php?id=252>.
18. Larisa TCACI. *Termotehnica*. [online], 2022, [accesat 11.03.2022]. Disponibil: <http://moodle.utm.md/course/view.php?id=591>.
19. Tudor CIURU. *Automatizarea proceselor tehnologice*. [online], 2022, [accesat 11.03.2022]. Disponibil: <http://teams.microsoft.com/course/view.php?id=751>.
20. Sergiu FINCIUC. *Economia Intreprinderii*. [online], 2022, [accesat 13.03.2022]. Disponibil: <http://teams.microsoft.com/course/view.php?id=868>.

					UTM 0713.3 004 ME	Coala
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		68