

УПРАВЛЕНИЕ НА ВЕНТИЛАЦИЯТА НА ТОВАРНИ ПЛАТФОРМИ НА ФЕРИБОТИ С PLC

**Пламен Парушев, Димитър Димитров, Гинка Иванова,
Пролет Денева, Свилен Ангелов**

pvparushev@abv.bg, dimitrovdm@ieee.org, ginkahivanova@abv.bg, pchalakova@mail.bg

**ТУ Варна, ул. Студентска 1
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: вентилация, кораби, управление, PLC.

Резюме: Докладът представя инженерно решение на система за управление на вентилацията на товарни платформи на кораби тип Ro-Ro и фериботи.

С развитието на водния транспорт делят на специализираните кораби за пренос на автомобили и камиони завоюва значителен дял. Това се определя от спецификата на производство на нови автомобили, разпределено в определени географски зони и осигуряване на възможност за насищане на пазарите в световен мащаб на определени марки превозни средства. За други дестинации превозът на товари на камиони тип TIR се е утвърдило като печелившо и така са се установили транспортни коридори и специализирани кораби за това.

Системата за управление е реализирана с програмируем логически контролер. Изпълнявайки изискванията за индустриално управление е направен аргументиран избор на модификация PLC. Осигурени са възможности за анализ на състоянията на контролируемите параметри. Определени са видовете входни сигнали. Извършено е разпределение и инициализация на входовете и изходите на контролера. Действията на елементите на системата са описани от словесния алгоритъм.

Представена е синтезираната блокова схема, описваща процеса на управление и наблюдаемите контролни параметри. Определени са специфичните екранни съобщения.

Представени са специфичните изисквания на регистровите норми за реализация на системи от такъв тип и възможностите за локален и дистанционен контрол.

За демонстрация на възможностите на програмното осигуряване е предвидено тестване в лабораторни условия за установяване на работоспособност и съвместимост.

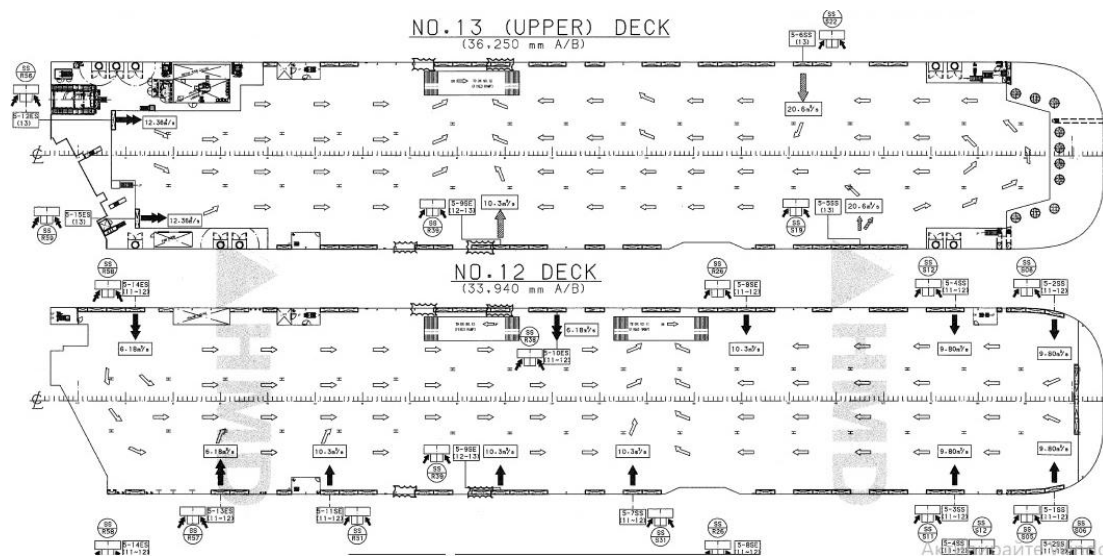
ВЪВЕДЕНИЕ

Системите за вентилация и климатизация са предназначени за поддържане на параметрите на микроклимата в затворени пространства. Използват се и за изменение на условията в зони с ограничени размери в открити и закрити обеми. Приложението им в корабостроенето се определя от изискванията на комфорта и технологията.

Вентилацията най-общо представлява съвкупност от мероприятия, чрез които се поддържат чистотата и подвижността на въздуха. В помещението или в работната зона постъпва пресен въздух с дебит, който е достатъчен да задоволи потребностите на хората и на протичащия технологичен процес. Основната функция на вентилацията е да осигури въздушна среда, в мястото на пребиваване, несъдържаща вредни газове, пари и прах с над определено допустимите концентрации.

Вентилационната инсталация представлява комплекс от съоръжения - вентилатори, филтри, нагреватели и елементи - въздухопроводи, вентилационни решетки, дроселиращи устройства, шумозаглушители и др., чрез които се реализира вентилацията.

1. ВЕНТИЛАЦИЯ НА ТОВАРНИ ПАЛУБИ



Фиг.1 Движение на въздушните потоци

Принципна схема на движение на въздушните потоци е показана на фиг.1, където са дадени инженерните решения за две от палубите. При работа на двигателите с вътрешно горене се отделят опасни за хората токсични вещества. Необходима е вентилация за отвеждане на продуктите от горивния процес и изхвърлянето им в атмосферата.

За отопление обикновено се използват топовъздушно отопление в комбинация със системата за вентилация. За икономия на енергия се работи с рецикулация с променлив дебит.

Палубите се проветряват чрез естествена и принудителна вентилация.

Принудителната вентилация е задължителна за платформи за автомобили, предназначени за превозване на горивни, взривоопасни, отровни и други вредни вещества.

При принудителна вентилация задължителна е смукателната вентилация. Отворите за изсмукване на въздуха се разполагат равномерно по цялото пространство. Въздухът се изсмуква 50% от горната и 50% от долната зона на палубата (h от пода 0.3м). За палуби за повече от 100 леки коли или 50 автобуса се предвиждат най-малко два смукателни вентилатора с еднакви характеристики. Сумарният им дебит съответства на изчисления за необходим дебит на въздуха за отвеждане на изгорелите газове от съответния брой транспортни средства.

За големите затворени палуби се препоръчва да се използва газоанализатор на (СО) - система, по сигнал на която автоматично се включват, превключват и изключват вентилационните системи. Така се създават и условия за икономия на електроенергия.

2. ПРОГРАМНА СРЕДА

”Easy soft” е програмен продукт за създаване, запазване, симулиране, документиране и прехвърляне на програма към свързано PLC. Освен това предлага възможност за наблюдение състоянието на параметрите, както и общ план на функционалните контролери. Схемата, създадена в средата на ”Easy soft”, представлява програма, в която се дефинират функциите на програмируемите логически контролери.

”Easy soft” се характеризира със следните формати на изобразяване, редактиране и принтиране на програмата:

1. Специфично устройство, опростено показване, кореспонденция с дисплея на устройството.

2. Изобразяваните символи на контактите и бобините е съгласно интернационалния стандарт.

Когато се програмира с ”Easy soft” се предлага богато меню с необходими приложения. Създаването на схемата е опростено, избират се контакт, бобина, функционално реле или функционален блок от Toolbox, и се поставя в работното поле. Свързването между два индивидуални елемента се осъществява автоматично - програмата осъществява връзката при наличието на два елемента в една линия или ръчно. За контактите и бобините се правят коментари за да се внесе по-голяма яснота.

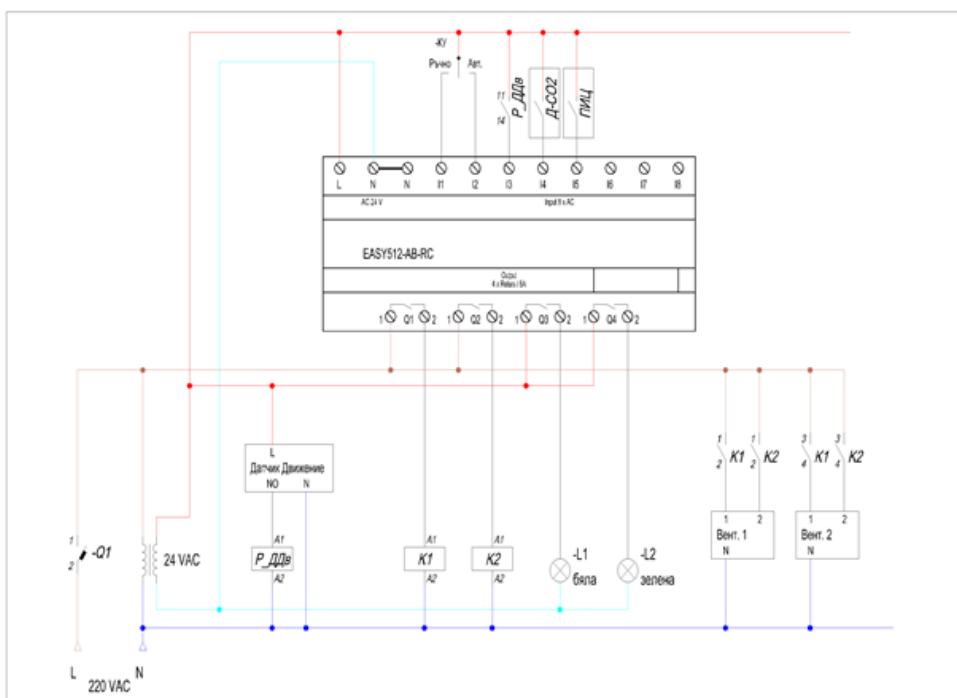
”Easy soft” поддържа функциите на всяка версия на контролерите, както и тест на програмата чрез симулация. Програмата може да се тества на части или в пълен вид, използвайки симулационните входове, изходи и др. Ако е необходимо, ”Easy soft” прави сравнение на програмата с функциите на избрания PLC. По този начин се осигурява помощ при създаване на програми и за избягване на грешки, при прехвърляне към PLC.

Софтуерът може да се използва и през директна връзка.

Тестваната схема се прехвърля на PLC с използване на специализиран кабел за връзка. Видът на кабела се определя в зависимост от вида на устройството.

3. ЕЛЕКТРИЧЕСКА СХЕМА

Програмният продукт на EATON (Moeller) ”Easy Soft” е софтуер, предлагащ лесно асемблиране на богат избор на програми и интуитивен интерфейс, с когото се работи лесно и бързо. Избраният контролер Easy 512-DC-TC е подходящ за програмиране за управление на двускоростни електродвигатели, благодарение на вградените си функционални блокове, които са част от разширените функции на контролерите от серия ”Easy”.



Фиг.2 Електрическа схема на свързване

В електрическата схема, Фиг.2 , са приети следните означения :

- 1.Q1 Автоматичен прекъсвач
- 2.TR Трансформатор разделителен 220VAC/24VAC
- 3.КУ Ключ управление Автоматично-0-Ръчно
- 4.K1 Контактор за I-ва скорост
- 5.K2 Контактор за II -ра скорост
- 6.ДДВ Датчик движение, 230VAC, 1NO
- 7.P_ДДВ Реле за датчик движение 220VAC, 2CO 6A
- 8.L1 Сигнална лампа, бяла, 24VAC
- 9.L2 Сигнална лампа, зелена, 24VAC
- 10.Вент.1 Вентилатор двускоростен, 230VAC
- 11.Вент.2 Вентилатор двускоростен, 230VAC
- 12.Д-СО Датчик задименост (СО датчик)
- 13.ПИЦ Пожаро-известителна централа

4. РЕЖИМИ НА РАБОТА

1.Ръчен режим.

-положение на КУ - I (Ръчен режим)

При този режим се включва вентилацията на I-ва скорост, като датчиците не оказват влияние.

Сигнализация: бяла светеща сигнална лампа.

2.Режим Изключено.

При този режим вентилацията е изключена и не се задейства от датчиците.

Сигнализация: не свети нито една светлинна индикация.

3.Автоматичен режим.

-положение на КУ - II (Автоматичен режим).

При този режим вентилацията се управлява от датчик за движение и от датчик за задименост (СО датчик).

При задействане на датчик движение (ДДв) се включва вентилацията на I-ва скорост. Ако присъствието на палубата е дълго (зададеното време е повече от 10 минути) се включва вентилацията на II-ра скорост. При изключване на ДДв се изключва вентилацията.

Сигнализация: зелена светеща сигнална лампа.

При задействане на датчик задименост (СО датчик) се включва вентилацията на II-ра скорост, без значение дали е на ръчен или на автоматичен режим. При изключване на датчика се изключва вентилацията.

Сигнализация: зелена мигаща сигнална лампа.

При подаване на сигнал от пожаро-известителната система (ПИЦ) се изключва вентилацията, без значение от текущото и състояние.

Сигнализация: бяла мигаща сигнална лампа.

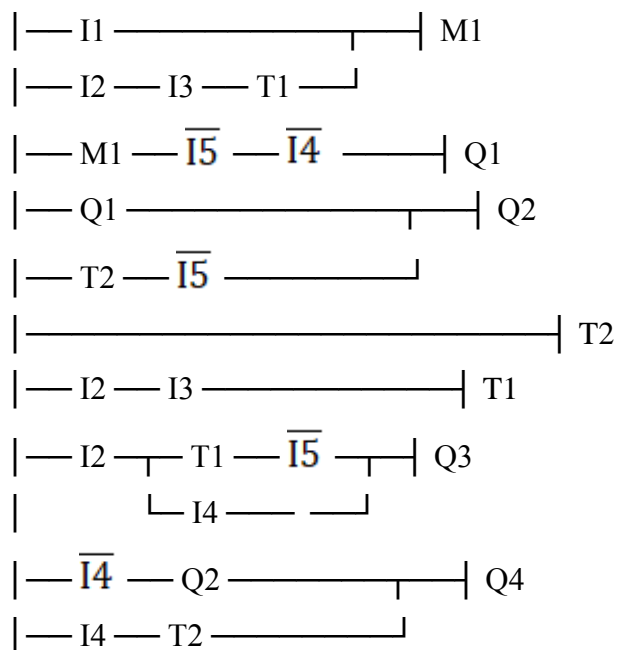
5. ПРОГРАМИРАНЕ НА КОНТРОЛЕРА

1. Цифрови входове:

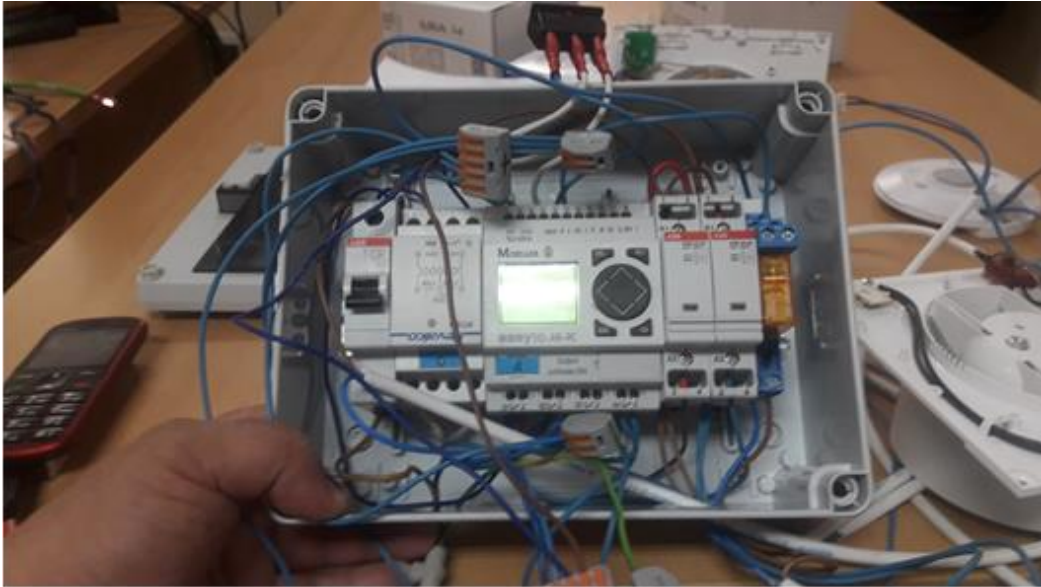
- I1 КУ - ръчно управление;
- I2 КУ - автоматично управление;
- I3 Датчик движение;
- I4 Датчик СО;
- I5 ПИЦ (0=ОК, 1=Аларма).

2. Цифрови изходи:

- Q1 К1 - контактор за I-ва скорост;
- Q2 К2 - контактор за II-ра скорост;
- Q3 L1 - сигнализация на I-ва скорост;
- Q4 L2 - сигнализация на II-ра скорост.



Фиг.3 Блокова схема за управление



Фиг.4 Електрическо табло за управление

6. ТЕХНОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ

Спецификата на управление на обекта се определя от факта, че системата се използва на товарни палуби на кораби тип Ro-Ro и фериботи. Тук действат специални изисквания за монтаж и експлоатация на електрически съоръжения, определени от Българския корабен регистър или международни регистрови норми. Едно такова изискване е необходимостта да се осигурява по сигнал задействане на водонепроницаеми прегради. Второ изискване се определя от спецификата на работа на пожаро-известителната и пожарогасящите системи. Друго условие, което е взето предвид, е възможността за дистанционно и ръчно управление.

За демонстрация на възможностите на програмното осигуряване е предвидено тестване в лабораторни условия за установяване на работоспособност и съвместимост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеното програмно решение може да се модифицира в зависимост от работния обем на палубите, вида на датчиците и необходимостта от йерархичност на системата по отношение на нивата за управление и контрол на корабната автоматизация.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Стамов С. Д., Справочник по отопление, вентилация и климатизация III част – Техника, София, 1993г.
- [2] http://www.moeller.net/en/products_solutions/motor_applications/control
- [3] <https://www.blog.vikiwat.com/kak-da-izberem-pravilniya-ventilator>

VENTILATION CONTROL OF FREIGHT PLATFORMS ON FERRIES WITH PLC

Plamen Parushev, Dimitar Dimitrov, Ginka Ivanova, Prolet Deneva, Svilen Angelov
pvparushev@abv.bg, dimitrovdm@ieee.org, ginkahivanova@abv.bg, pchalakova@mail.bg

*Technical university Varna,
Varna Studentska str. 1
BULGARIA*

Key words: *ventilation, ships, control, PLC.*

Abstract: *The article presents an engineering solution for a ventilation control of freight platforms on ferries.*

With the development of water transport, the share of specialized vessels for the transport of cars and trucks gains a significant share. This is determined by the specificity of the production of new cars distributed in certain geographic areas and the ability to saturate the global markets for certain vehicles. For other destinations, freight transport on TIR-type trucks has proven to be a winning situation, and thus transport corridors and specialized ships have been established. Options for analyzing the states of the controllable parameters are provided and the types of input signals are defined.

The control system is implemented with a programmable logic controller. By fulfilling the requirements for industrial control, a reasoned choice of PLC modification is made. The distribution and initialization of the inputs and outputs of the controller has been performed. The actions of the system elements are described by the verbal algorithm. A synthesized block diagram describing the control process and observable control parameters is shown. Specific screen messages are specified.

In the article are presented the specific requirements in the context of The Classification Bodies Rules and Regulations for the implementation of such systems and the possibilities for local and remote control.

Demonstration of the capabilities of the software is provided by testing in the laboratory to establish the performance and compatibility.