УПРАВЛЕНИЕ НА КОРАБНИ ЕЛЕКТРОЗАДВИЖВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ДАТЧИК ЗА НАКЛОН

Христо А. Милушев, ВВМУ "Н. Й. Вапцаров", Варна

SHIP'S ELECTRICAL DRIVES CONTROL MANAGEMENT BY MEANS OF TILT SENSOR

Hristo A. Milushev, Nikola Vaptsarov Naval Academy, Varna

Abstract: *The article discusses the possibility of using a microcontroller to control ship's electrical drives by means of a tilt sensor. An exemplary control scheme is proposed, on the basis of which a model was made, which was tested in laboratory conditions of the Nikola Vaptsarov Naval Academy.*

Key words: *ship's electrical drive control, tilt sensor.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Датчиците за наклон позволяват да се определи ориентацията или наклона на даден предмет. Получената информация може да се обработи и използва за управление на електрозадвижвания. Датчиците са малки, евтини, издръжливи и с ниска консумация на енергия, което ги прави подходящи да се използват в корабни условия.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Видове датчици за наклон

Първите датчици за наклон, наричани още ТИЛТ датчици, работят на принципа на отворен/затворен ключ. Обикновено са направени от някаква кухина (най-често цилиндрична) и проводящ свободно стоящ елемент във вътрешността, като живачен флуид или подвижно топче. Единият край на кухината има два проводящи елемента (полюса). Когато сензорът е ориентиран така, че този край е надолу, елемент в кухината пада върху полюсите и ги окъсява (фиг. 1).

Предимствата да се използва живачен флуид, че течността е достатъчно гъста и не отскача при вибра-

ции, но пък е изключително токсичен. От друга страна датчиците използващи топче са лесни за изработка и няма риск от замърсяване на околната среда. Предимството на ТИЛТ датчиците е, че ако са достатъчно големи могат да комутират електрическа верига сами. Огромен недостатък обаче е, че не могат да дадат точна информация за наклона.

Именно за това в днешни дни масово се използват други три вида датчици - силово балансиран, със солидна основа (MEMS) и електролитен тип. Силово балансираните осигуряват по-добро изпълнение, но за сметка на значително по-висока цена. MEMS базираните датчици предлагат интегрално обработване на сигнал и относително лесно инсталиране. Въпреки това, те са изключително температурно зависими и значителна компенсация е необходима, за да се получи приемлива точност в повечето приложения. Най-издръжливите от всички към днешна дата е електролитния тип. Те са изключително точни и на сравнително ниска цена, което ги прави и най-разпространените на пазара. Могат да се използват в среда с повишени температура, влажност и вибрации [1].

Фиг. 1. Затворена (ляво) и прекъсната (дясно) верига

Примерна система за управление

Блок схемата на примерна система за управление е показана на фиг. 2.

За провеждането на експеримента е използвана развойната платка Мега 2560 на Ардуино в комбинация

с датчик за наклон от "топчест" тип. В зависимост от наклона на датчика се променя и неговото състояние - отворен/затворен ключ.

Микроконтролера на изработения макет е програмиран да работи по следният начин: Когато датчика се

Фиг. 2. Блок схема на система за управление

изправи във вертикално положение, той става затворен ключ и микроконтролера подава управляващ сигнал на релейно-контакторната група (РКГ). Аналогично,

когато датчика е в хоризонтално положение - веригата ще се прекъсне и програмата ще прекъсне захранването на оперативната верига на РКГ.

Фиг. 3. Схема на свързване на изработения макет

Електрическата схема на свързване на изработения макет е показана на фиг. 3. Датчика за наклон е свързан последователно със съпротивление към портове 5V и A0. В зависимост от състоянието на датчика и големината на съпротивлението на аналоговия вход A0 се получава напрежение равно или по-голямо от 0V. Ако напрежението е над 0V микроконтролера (изход 12) подава управляващо напрежение на порта (S) на

постояннотоковото реле. Нормално отворения контакт на релето се затваря и бобината (портове A1 и A2) на контактора бива захранена, което води до подаване на напрежение на асинхронния двигател.

Резултати от експеримента

На фиг. 4 и фиг. 5 са показани двете работни състояния.

Фиг. 4. Хоризонтално положение на датчика. Двигателят няма захранване

Фиг. 5. Вертикално положение на датчика. Двигателят работи

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развойната платка Мега 2560 на Ардуино е с отворен код, което позволява индивидуалното програмиране на система за управление. Разполага с голям брой аналогови/цифрови портове, което позволява свързването на няколко броя и различни видове датчици. Това води до повишаване надеждността и точността на системата.

Такъв тип система може да намери приложение в корабни условия за автоматизирането на управление на електрозадвижвания като например управление на баластни помпи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Michael R. Puccio, Electrolytic Tilt Sensors and Inclinoimeters - A Primer, September 2004.
2. www.softuni.bg
3. www.erelement.com
4. www.keystudio.com
5. www.arduino.cc