

ДАТЧИК ЗАТОПЛЕННЯ НА ОСНОВІ ПОГОДНОГО МОДУЛЯ ARDUINO

Анотація. В роботі розглянуті особливості побудови елементів системи попередження протіканням води на прикладі датчиків затоплення. Наведені схемо-технічні рішення мають визначений рівень уніфікації, що дозволяє використовувати їх спільно з різноманітними контролерами та оповіщувачами або системах «розумний будинок». За економічними показниками запропонований підхід має суттєві переваги у порівнянні з існуючими аналогами.

Ключові слова: датчик затоплення, контролер, розумний будинок, Arduino.

1 Вступ

Напевно, кожен стикався з протіканням води (опалення або водопостачання) і хотів би уникнути повторення такої ситуації. Згідно [1], поява протікання, найчастіше, пов'язана з неприємним спілкуванням з сусідами, псуванням майна і, відповідно, серйозними незапланованими витратами. Крім того, існує ще й загроза ураження електричним струмом при попаданні в електромережу вологи. Єдиним способом вирішення всіх цих проблем є встановлення системи датчиків протікання води (рис. 1).

Сучасна промисловість випускає два типи таких датчиків. Це проводові прилади, що з'єднуються з контролером за допомогою проводу та безпроводові (посилають радіосигнали). Незалежно від типу пристрою вони оснащуються

двома електродами. Якщо датчик занурюється у воду, його полюси замикаються і прилад посилає сигнал на контролер. Той, у свою чергу, відправляє його на вентилі запірної апаратури та негайно блокує подачу води. На всю процедуру йде не більше 15 с. Вода буде відключена до тих пір, поки аварія не буде усунена. Після чого, достатньо виконати кілька нескладних операцій та пристрій готовий до роботи. Грамотне підключення та нормально-функціонує система повністю гарантує надійний захист від раптових протікання водопроводу або опалення.



Рис. 1. Система попередження протіканням води

Номенклатура датчиків затоплення досить різнопланова. Найбільш поширеними є датчики типу Ostopus+ (цінова категорія від 230 грн.), які підключаються до контролерів сигналізації. Ще одним різновидом є проводові релейні датчики (наприклад, «датчик затоплення H₂O» з ціною від 180 грн.). Безпроводові датчики починаються за ціною від 320 грн. Як наслідок, наведені економічні показники спонукають шукати більш рентабельні схемо-технічні

рішення.

2 Основна частина

Для вирішення вказаної інженерної задачі, в якості датчика затоплення використовувався погодні модуль для контролера Arduino («датчик дощу, вологи та снігу») [2], який наведено на рис. 2. Він являє собою чутливий модуль (1,7 x 60 x 39 мм), що реагує на краплі. Плата містить операційний підсилювач LM393. Вона обробляє сигнал і може передати його на керуючий контролер в цифровому та аналоговому вигляді. Для сигналізації роботи на платі є два світлодіоди – живлення та передача даних. З метою регулювання порогу чутливості на платі є змінний резистор. Вага модуля – 7 гр., електроживлення 3,3÷5 В. Сигналізація про спрацювання датчика відповідає лог. «0» на цифровому виході TTL.

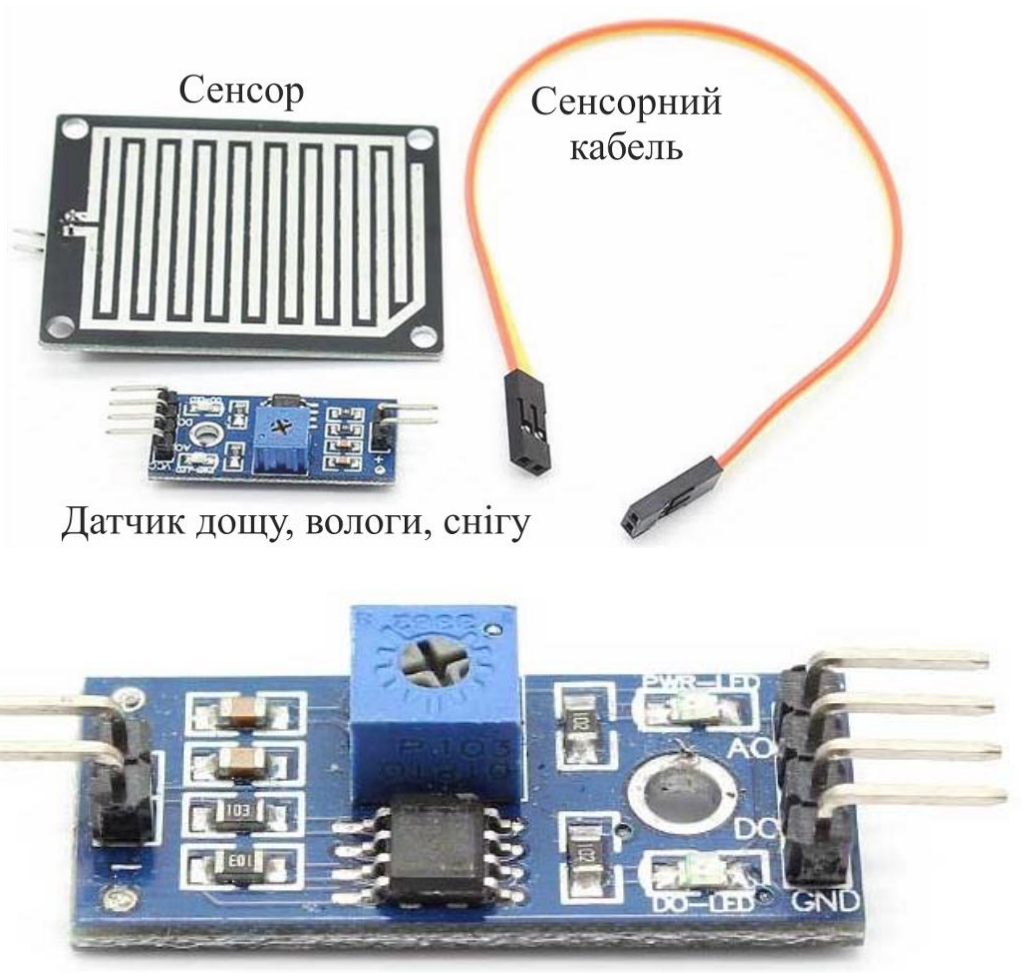


Рис. 2. Погодний модуль для контролера Arduino

Подальшим кроком є реалізація можливості підключення зазначеного датчика до плати контролеру сигналізації або саморобного SMS-оповіщувача на базі мобільного телефону. Як наслідок, необхідно зняти обмеження на довжину з'єднувального кабелю між датчиком та контролером. Це вирішується за рахунок поєднання датчика затоплення та модуля реле, приклад якого наведений на рис. 3 [3]. Даний одноканальний модуль реле з оптичною розв'язкою потребує живлення 5 В і 15÷20 мА та забезпечує струм комутації 10 А при напрузі 250 В. На реле можливо реалізувати нормально замкнутий або нормально розімкнутий контур. Перший варіант доцільно використовувати при спільній роботі з контролером сигналізації, а другий – для SMS-оповіщувача.

Зазвичай, класичні контролери сигналізації працюють з електроживленням 12 В (підключення датчиків руху, диму, газу та ін.). Тому для нормальної роботи датчика затоплення та модуля реле додатково використовується понижуючий DC-DC конвертер постійного струму, що зображений на рис. 4 [4]. дана модель DC-DC конвертера має діапазон напруги на вході: 4,75÷24 В, на виході: 0,93÷18 В (обов'язкова умова: вхідна напруга повинна бути не менш ніж на 2 В вище ніж вихідна). Конкретний вибір ґрунтувався на забезпеченні ККД конвертера не менше 95 % (табл. 1).



Рис. 3. Одноканальний модуль реле (розміри 6,5 x 1,7 см)

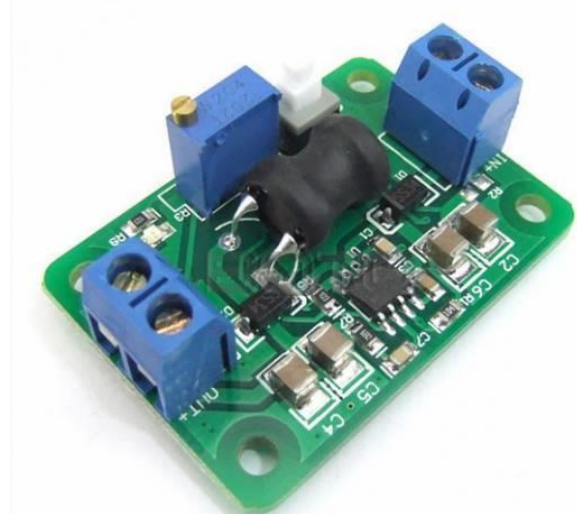


Рис. 4. Понижуючий DC-DC конвертер

Характеристики понижуючого DC-DC конвертеру постійного струму

Параметр	Значення
Вхідна напруга:	4,75÷24В
Вихідна напруга:	0,93÷8В (але вище вхідного не менш, ніж на 2)
Вихідний струм:	безперервний 2,5 А, з піками до 4 А
Функція програмного відключення	так
Ефективність при зниженні з 12 до 5 В	$(5В * 1,001А) / (12В * 0,431) = 96.7\%$
Ефективність при зниженні з 18 до 12 В	$(12,019 В * 1,001 А) / (18,01 В * 0,679) = 98.38\%$
розміри:	4,6 x 3,2 x 1,2 см

Практична реалізація запропонованої схеми датчика затоплення (рис. 5) наведена на рис. 6. В якості з'єднувального кабелю, використовувався сигнальний кабель (4 жили) або віта пара. Інші варіанти схеми датчика затоплення передбачають збільшення кількості сенсорів, що підключаються до одного датчика (рис. 7) або електроживлення кількох датчиків від одного DC-DC конвертера.

Зрозуміло, що замість контролера сигналізації можливо реалізувати SMS-оповіщувач на базі мобільного телефону, в якому відправка повідомлення активується нормально-розімкнутими контактами модуля реле.

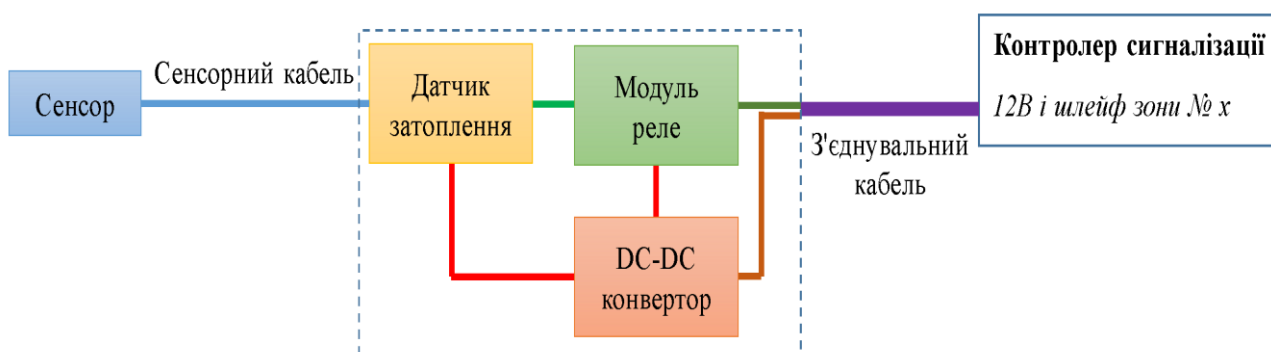


Рис. 5. Підключення датчика затоплення до сигналізації

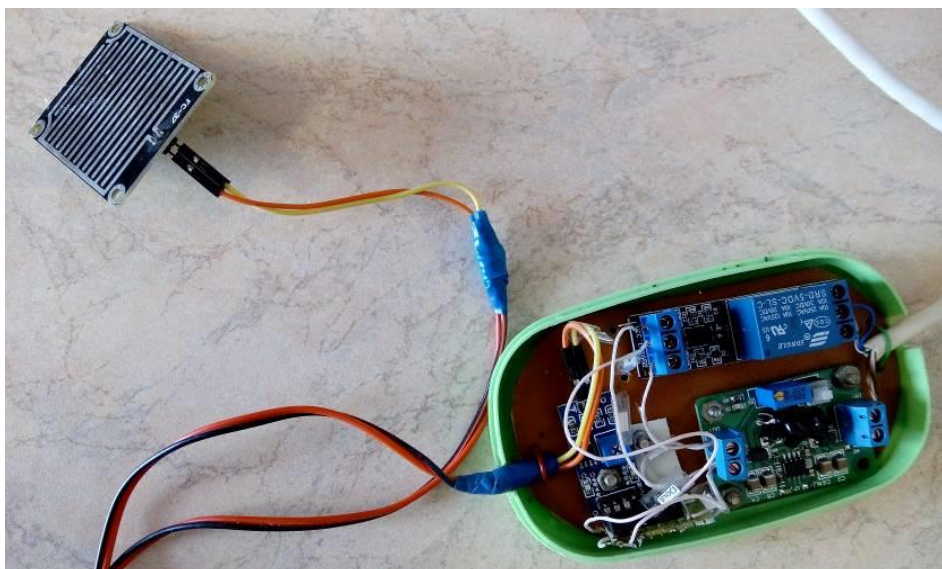


Рис. 6. Практична реалізація датчика затоплення

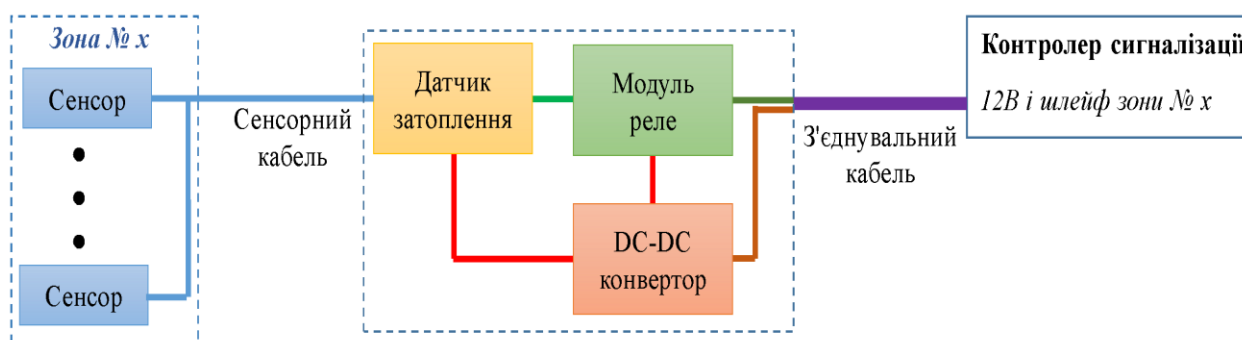


Рис. 7. Підключення кількох сенсорів до датчика затоплення

3 Висновок

На даний час, вартість погодного модуля складає 35÷47 грн., модуля реле – від 32 грн., понижуючого DC-DC конвертера – від 25 грн. Розглянутий підхід дозволяє суттєво знизити грошові витрати на вирішення зазначеної задачі. В цілому, існує багато варіантів розширення функціональних можливостей використання погодного модуля в якості датчика затоплення спільно з іншими елементами платформи Arduino.

Посилання

1. Датчик протечки воды: как грамотно смонтировать систему обнаружения потопов [Электронный ресурс] / Энциклопедия по отоплению, канализации и

водоснабжению. – Режим доступа: <http://aqua-rmnt.com/santehnika/razvodka/datchik-protechki-vody.html>.

2. Датчик дождя, влаги, снега [Электронный ресурс] / Интернет-магазин «Ардуино в Украине». – Режим доступа: http://arduino-ua.com/prod562-Datchik_dojdya

3. Модуль реле 5В 10А с опторазвязкой [Электронный ресурс] / Интернет-магазин «Ардуино в Украине». – Режим доступа: http://arduino-ua.com/prod202-Modyl_rele_5V_10A

4. Понижающий DC-DC конвертер [Электронный ресурс] / Интернет-магазин «Ардуино в Украине». – Режим доступа: http://arduino-ua.com/prod459-DC-DC_ponijaushhii_konverter.

Authors:

I. Sliusar, V. Smolar, K. Vasiliev

Sensor of submergence based on the weather module Arduino

Abstract. In the article the features of construction of the system elements prevent water leakage on example sensor of submergence. Given circuit solutions have a certain level of commonality that allows them to be used in conjunction with controllers and alarm devices or system «smart home». Economic indicators of suggested approach has significant advantages over existing analogues.

Keywords: sensor of submergence, controller, smart home, Arduino.

Авторы:

Слюсарь И.И., Смоляр В.Г., Васильев К.А.

Датчик затопления на основе погодного модуля ARDUINO

Аннотация. В работе рассмотрены особенности построения элементов системы предупреждения протекания воды на примере датчиков затопления. Представленные схмотехнические решения имеют определенный уровень унификации, что позволяет использовать их совместно с различными контроллерами и оповещателями или системах «умный дом». По экономическим показателям предложенный подход имеет существенные преимущества по сравнению с существующими аналогами.

Ключевые слова: датчик затопления, контроллер, умный дом, Arduino.