Інформаційно-вимірювальна система віддаленого контролю температури тіла спортсменів

Information and measurement system of remote control of the body temperature of athletes

Науковий керівник кафедри цифрових технологій в інжинірингу, кандидат технічних наук– Паленний Юрій Григорович

Виконала – Радалова Ангеліна Геннадіївна.

The supervisor of the department ofdigital technologies in engineering, candidate of technical sciences – Palennyi Yuriy

Finished – Radalova Angelina

Анотація: Метою роботи є розробка інформаційно-вимірювальної системи контролю температури тіла людини під час тренувань. Розглянуто відомі методи контролю температур, та запропоновано використання напівпровідникового датчика температур DS18B20. Результати вимірювань запропоновано передавати від спортсмена до тренера через мережу Wi-Fi за допомогою мікроконтролера ESP8266. Розглянуто шлях зменшення систематичної складової невизначеності вимірювань температури.

Ключові слова: температура, датчики, мікроконтролер, невизначеність вимірювань.

Annotation: The purpose of the work is to develop an information and measurement system for controlling the athlete's body temperature during training. Known methods of temperature control are considered, and the use of a DS18B20 semiconductor temperature sensor is proposed. The measurement results are proposed to be transmitted from the athlete to the coach via a Wi-Fi network using the ESP8266 microcontroller. A way to reduce the systematic uncertainty component of temperature measurements is considered.

Keywords: temperature, sensors, microcontroller, measurement uncertainty.

Температура тіла є важливим фактором, який може бути пов’язаним зі станом організму людини. За нормальних умов температура тіла є величиною відносно стабільною. Зі зростанням фізичного навантаження, наприклад під час спортивних вправ, температура тіла змінюється, причому температура різних ділянок тіла змінюються по-різному. Контролюючи температуру тіла спортсмена під час тренувань можна проваджувати адаптивне навантаження спортсмена. Однак під час фізичних вправ спортсмени багато рухаються, таким чином стає завдання дистанційного контролю тренером за станом спортсмена. Таке завдання може бути вирішено шляхом передавання результатів вимірювань радіозв’язком.

Відомі такі види передавання сигналу в інформаційно-вимірювальних системах: радіозв’язок між передавачем та приймачем, або радіозв’язок з використанням технології Bluetooth або Wi-Fi. Радіозв’язок з використанням технології Wi-Fi є більш перспективним тому що він майже не залежить від відстані від спортсмена до тренера.

Для вимірювання температури в такій системі слід розглядати датчики які мають еклектичний вихід, який можна в подальшому обробляти та пересилати тренеру для контроля. До таких датчиків відносяться: термістори, термоопори, термопари, інфрачервоні датчики або напівпровідникові датчики [1].

Відомі напівпровідникові датчики температури DS18B20 [2] які відрізняються тим, що мають цифровий вихідний сигнал, який краще захищений від зовнішніх завад, і він не потребує використання додаткового аналого-цифрового перетворювача. Цифровий сигнал датчика може бути оброблений та переданий по радіозв’язку спеціалізованим мікроконтролером ESP8266 [3].

Датчики температури DS18B20 мають невизначеність вимірювань 0,5 °С. Ця невизначеність складається з систематичної та випадкової складової яка не перевищує 0,1 °С. Таким чином, якщо визначити систематичну складову невизначеності вимірювань датчика та відповідним чином скорегувати результати вимірювань можна значною мірою зменшити загальну невизначеність вимірювань.

Враховуючи діапазон вимірювань датчиків DS18B20 від мінус 50 °С до плюс 125 °С, визначити систематичну складову невизначеності вимірювань датчиків можна шляхом їх калібрування по реперним точкам таїння льоду та кипіння води. Визначивши відхилення кожного датчика в вимірювальній системі, використовуючи обчислювальні ресурси мікроконтролераESP8266, можна корегувати його результати вимірювань на величину поправки, яку буде отримано при калібруванні.

Використання тренером даних про фізичний стан спортсменів під час тренування, дозволить покращити процес керування тренуванням.

Список літератури

1. Осадчук, В. С., О. В. Осадчук, С. В. Барабан. Аналіз сучасних засобів вимірювання температури. Diss. Nauka i studia, 2009.
2. DS18B20Programmable Resolution1-Wire®Digital Thermometer www.dalsemi.com https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/58557/DALLAS/DS18B20.html
3. Schwartz, Marco. Internet of Things with ESP8266. Packt Publishing Ltd, 2016.