

Система за събиране на данни от експериментална сушилна

Николай Вълов, Валентин Стоянов, Донка Иванова

System for collecting data from experimental drying oven: A data collecting software tool and transducer for drying processes are described in this paper. The main idea is to control the process of drying by measuring the parameters of the outgoing air mass through the combined transducer to reduce the energy costs. A specific web based software for data collecting and representing is described.

Key words: drying process, transducer, data collecting software.

ВЪВЕДЕНИЕ

Приоритетно за развитието на индустриалните системи е тяхната оптимизация по отношение на ограничаване на енергийните разходи. За да може да се намали енергопотреблението е необходимо да се определят източниците на енергия, консуматорите на енергия и „смущаващите“ фактори. В настоящата публикация са разгледани средствата за измерване на физични величини, пряко влияещи на качеството на процеса сушене на плодове и зеленчуци. Използван е комбиниран прибор, позволяващ измерване само чрез една сонда и предаващ отчетените стойности по Ethernet мрежа.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Събирането на информация за протичащите в сушилната температурно-влажностни процеси е от съществено значение, както за качеството на готовата продукция, така и за икономията на енергия по време на сушилния процес.[1,2] Характерно за сушилните процеси е, че оптималният процес се представя чрез криви на сушене, които са дефинирани за всеки вид продукт. Параметрите, които влияят и се следят по време на сушенето са температура на сушилния агент (въздух), влажност в сушилната камера и скорост на обдухване (скорост на движение на въздушния поток). Има различни способы и методи за измерване на тези величини. Идеята, която се използва е да има миниатюрни датчици с малки времеконстанти, което позволява по-бързо генериране на управляващите въздействия. Голямо разнообразие има и по отношение на електрическите изходи на датчиците. Търсен бе вариант на първични преобразуватели, които да са компактни и да издържат на загряване. Граничните стойности, в които се променят указаните величини, са: температура (Θ) - $20\div 80^{\circ}\text{C}$; относителна влажност на въздуха (ϕ) - $15\div 99\%$; скорост на въздуха (u) - $0,2\div 3\text{m/s}$. На фиг.1а е показана експерименталната сушилна. При подбора на датчици се анализираха варианти за комбиниране в един модул температурния и влажностния сензори. Избран е комбиниран преобразувател за температура, относителна влажност и атмосферно налягане, с корекция по отношение на производната на влажността, с Ethernet връзка – T7511. Избраният трансмитер T7511, фиг.1б, е производство на чешката фирма COMET System s.r.o. и има следните технически характеристики: температура $\Theta \rightarrow -30\div 105^{\circ}\text{C}$; относителна влажност на въздуха $\phi \rightarrow 0\div 100\%$ и атмосферно налягане $p \rightarrow 800\div 1100\text{hPa}$, които покриват изискванията за измерване на сушилния процес. При този трансмитер е избегнато предаването (и последващо преобразуване) на измерваните величини в аналогова форма. Предаваните по Ethernet връзка стойности са директно в цифрова форма, което е значително улеснение при визуализация, интерпретация и последващо управление на процеса. Интерес представлява конфигурирането на трансмитера за предаването на измерените параметри. За настройка се използва специализиран софтуер TSensor, предлаган от производителя [3].



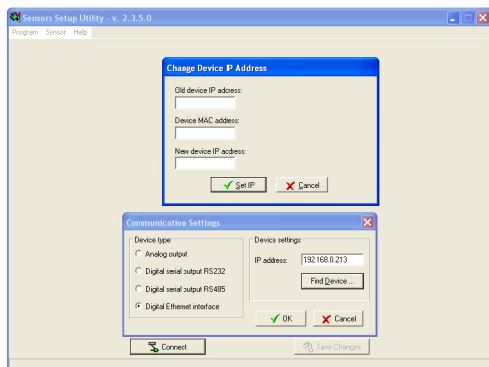
а)



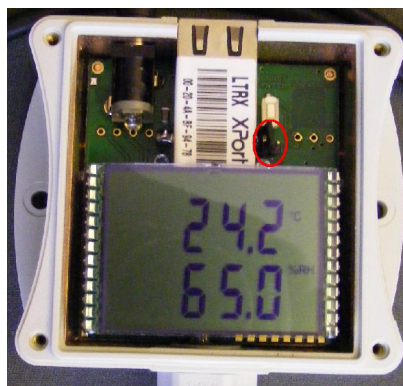
б)

фиг.1 Експериментална сушилня и трансмитер T7511

Във всеки трансдюсер е записан статичен IP адрес, чрез който може да се осъществи връзка по Ethernet. Поради различни причини най-често този IP адрес не е най-подходящият в реализираната система и производителят е предвидил възможност за неговата промяна. Освен чрез IP адрес, на всяко изделие има записан и MAC адрес, по който може да се избере устройството и да се настроят комуникационните му канали. На фиг.2 е показан общият вид на екрана за настройка на IP комуникацията.



фиг.2 Настройка на комуникационния канал

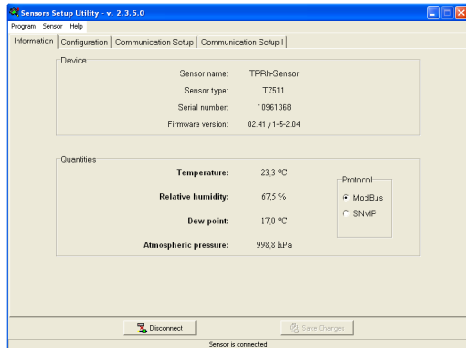


фиг.3 Положение на сервизния джъмпер

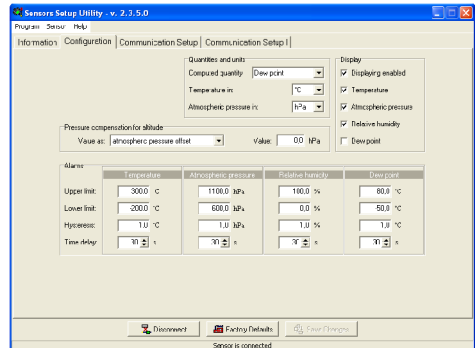
Софтуерът TSensor позволява временно (за текущата сесия, до отпадане на захранващото напрежение) запазване на конфигурационните настройки или енергонезависим запис, като за целта е необходимо да се постави сервизният джъмпер и да се запишат стойностите, фиг.3.

На фиг.4 са показани скрин шотове от настроените екранни менюта на програмата TSensor. Фиг.4а илюстрира информация за трансдюсера и текущо измерените стойности на физичните величини. Тук единственият избор е за типа на протокола, чрез който ще се обменят данните. За промяна на мерните единици и автоматичните корекции на влажността се използват настройките от фиг.4б. Този екран позволява задаването и на гранични „алармени“ стойности на величините, а

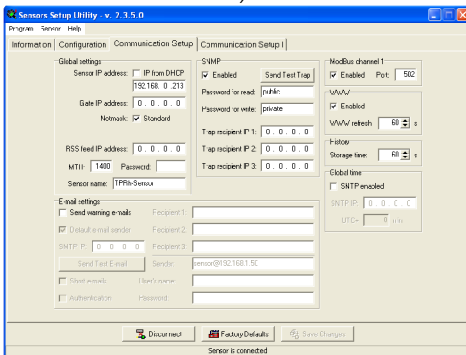
също и времезакъснение за последваща проверка. Задаването на комуникационните параметри на IP интерфейса е показано на фиг.4в и фиг.4г.



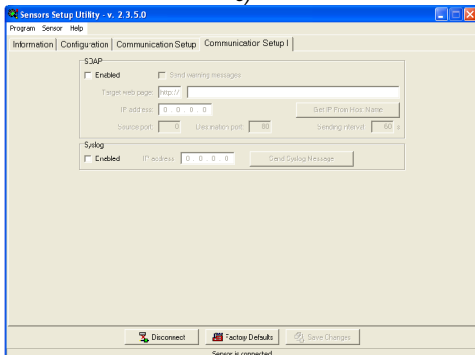
a)



6)



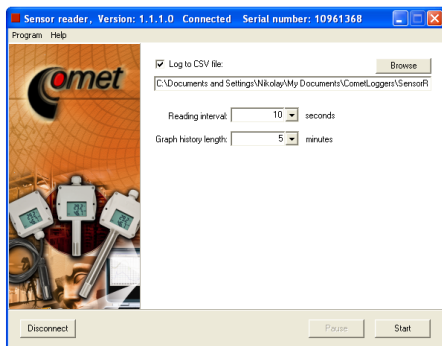
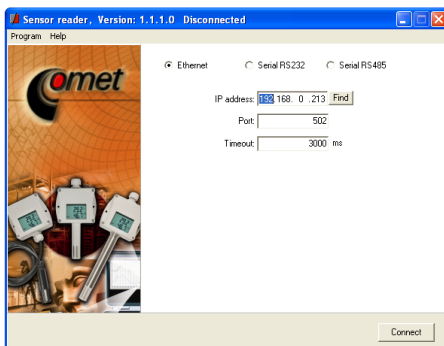
6)

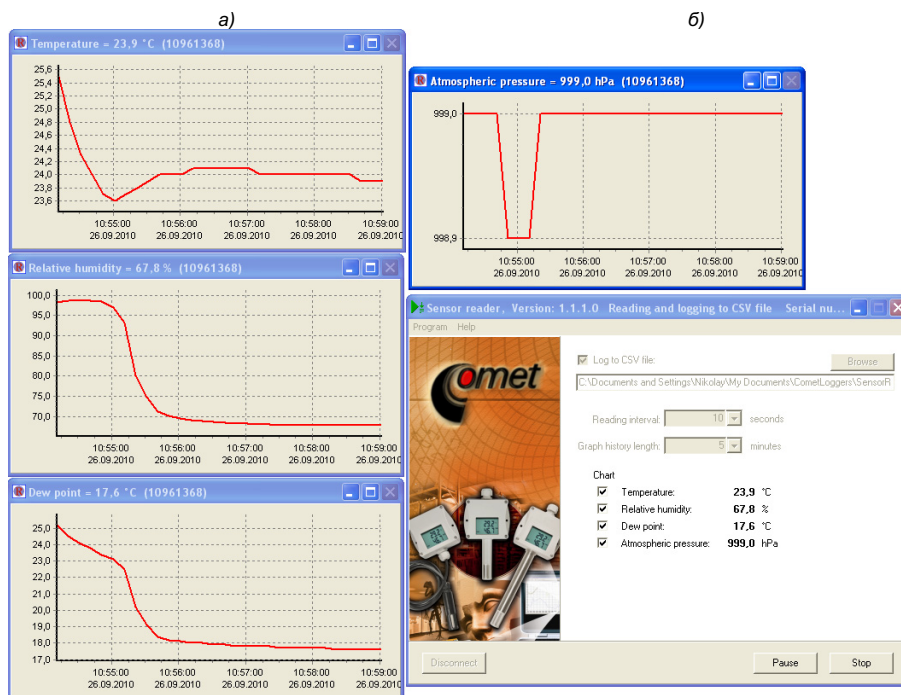


2)

фиг.4 Изгледи от конфигурационната програма TSensor

За събиране на отчетните стойности от трансдюсера T7511, производителят предоставя приложението Sensor reader. След въвеждане на текущия IP адрес на трансмитера, фиг.5а, на потребителя се предоставя възможност за запис на измерените стойности. За целта е необходимо той да укаже желае ли да записва параметрите във файл, периодът през който да се извършват измерванията и дали иска да наблюдава графично историята на процеса, фиг.5б.





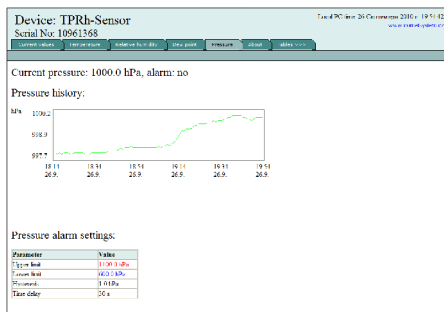
фиг.5 Изгледи от програмата за събиране на данни *Sensor reader*

Трансмитерът има вграден WEB клиент (фиг.6), който позволява събирането на информация в реално време за изследваните параметри. Освен текущите стойности на величините, има графична и таблична форми, позволяващи архивиране и последващо аналитично разглеждане на експериментално снетите резултати.

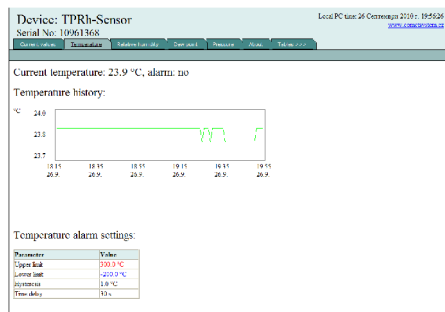
Интерфейсът на трансмитера позволява да се използва във vi-приложението на програмната среда LabView. Разработените приложения позволяват, чрез изходите на DAQ интерфейсите, да се генерират управляващи въздействия към регулиращи органи за динамичното управление на процеса сушене.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

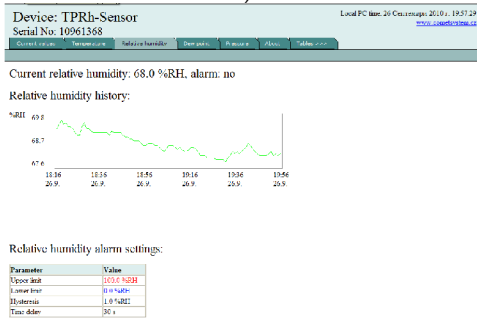
Практическото използване на създадената система позволява събирането, архивирането, управлението и анализа на процесите в експерименталната сушилня. По следващото приложение ще е насочено към използването на събраната информация за реализиране на оптимален сушилен процес по отношение на енергопотреблението.



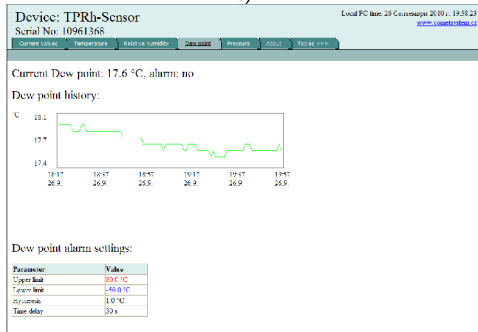
a)



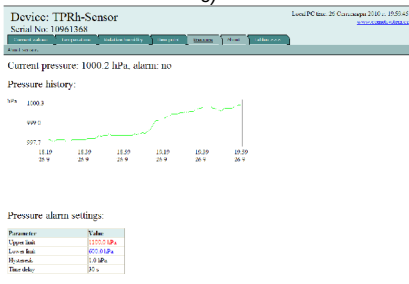
б)



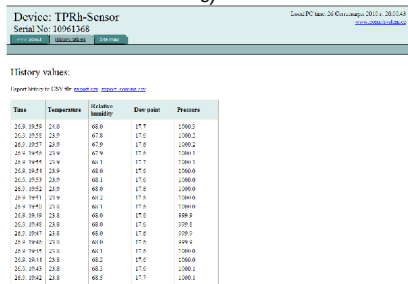
в)



г)



д)



е)

фиг.6 Изгледи от WEB-интерфейса за събиране на данни

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Георгиева, М. Изследване енергийната ефективност на импулсни режими за конвективно сушене на плодове и зеленчуци. Автореферат за присъждане на образователна и научна степен „доктор“, Пловдив, 2005, с.41.
- [2] Невенкин, С. Сушене и сушилна техника, Техника, София, 1993, с.302.
- [3] <http://www.cometsystem.cz>
- [4] <http://www.ni.com>

За контакти:

Николай Вълов, катедра “Автоматика, информационна и управляваща техника”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: +359-82-888266, e-mail: nvalov@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.