

Software pro kompaktní měřicí systém k substrátům chemických senzorů KBS4

Autoři: P. Fitl, L. Fišer

Anotace:

Software pro kompaktní měřicí systém k substrátům chemických senzorů KBS4 s mikroprocesorem μP ESP32 zajišťující PID regulaci a přesné výpočty, které jsou nutné pro měření a výpočet teploty senzoru. Tím je umožněno pracovní teplotu senzoru řídit externě přes komunikační sběrnici.

Klíčová slova: senzorový substrát KBS4, PID řízení, měření, teplota, externí řízení

Popis:

Software pro kompaktní měřicí systém k substrátům chemických senzorů KBS4 s mikroprocesorem μP ESP32 je vytvořen v prostředí Arduino wiring. Software zajišťuje PID regulaci teploty senzoru pomocí regulace proudu topného elementu platformy KBS4, který je vyroben napařením platiny, a je využit zároveň s výhodou jako odporový teploměr. Software řeší výpočet akčního zásahu potřebného pro regulaci teploty. Regulátor je naprogramován jako PSD (má proporcionální, sumační a derivační složku), jedná se o digitální obdobu analogového PID (proporcionální, integrační derivační složka). Žádaná hodnota teploty se nastavuje z uživatelského rozhraní. Naměřená hodnota teploty se filtruje číselným filtrem s exponenciálním zapomínáním. Uživatelské rozhraní je realizováno na grafickém dotykovém displeji NX3224K024_011, připojeném na sériovém rozhraní procesoru UART2 (pracuje se signály DISPLAY_RX a DISPLAY_TX). Uživatelské rozhraní je naprogramováno do digitální části displeje. S řídicím procesorem si předává pouze hodnoty proměnných a aktuální data určená k zobrazení. Řízení kompaktního měřicího systému je možné realizovat externě z PC přes komunikační sběrnici USB. K ovládání a zpracování dat byl vytvořen software na PC viz. Obr 1.



Obrázek 1 – Panel programu Gas Sensor Monitor pro řízení a čtení dat z měřicího systému na PC

Tento software umožňuje monitorovat všechny parametry senzoru a integrovaného regulátoru. Topný proud, úbytek napětí na topení senzoru, aktuální teplotu a požadovanou teplotu senzoru a aktuální elektrický odpor aktivní vrstvy senzoru. Všechna data software zobrazuje uživateli a umožňuje je i logovat do souboru v ASCII formátu pro další zpracování. Uživatel může zadat požadovanou teplotu, která se aktualizuje po stisknutí tlačítka SET Temperature. Na přiložených obrázcích je v grafech bíle označena požadovaná teplota, červeně aktuální teplota a žlutě elektrický odpor aktivní vrstvy senzoru. Na obrázku 2 je měřicí systém propojen se softwarem na notebooku.



Obrázek 2 – Propojení modulu s řídicím programem na PC – Komunikace přes sběrnici USB

Technické parametry výsledku:

Software pro kompaktní měřicí systém k substrátům chemických senzorů KBS4 s mikroprocesorem μP ESP32 zajišťující PID regulaci a přesné výpočty nutné pro měření a výpočet teploty senzoru umožňující externí řízení přes komunikační sběrnici. Ovládání je možné realizovat vzdáleně pomocí řídicího programu na PC, který byl v rámci práce na projektu také vytvořen. Měřicí systém se připojuje k PC přes sběrnici USB

Lokalizace výsledku: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Na Slovance 1999/2, 182 00 Praha 8

Software vznikl ve FZU v rámci řešení dílčího projektu „Kompaktní měřicí systém k substrátům chemických senzorů KBS4“ programu „Aplikovaný fyzikální výzkum pro nové technologie“, Gama 2 TAČR TP01010035.