



Regulace třízónové pece pro difuzi křemíku

Přesná programová regulace teploty

Spínání ventilů technologických plynů

Hlídaní překročení tolerance teploty v jednotlivých krocích programu

Jednoduché ovládání pomocí dotekového displeje

Korekce termočlánků v několika bodech

Záznam teplot na SD paměťovou kartu

Hlídaní poruchových stavů

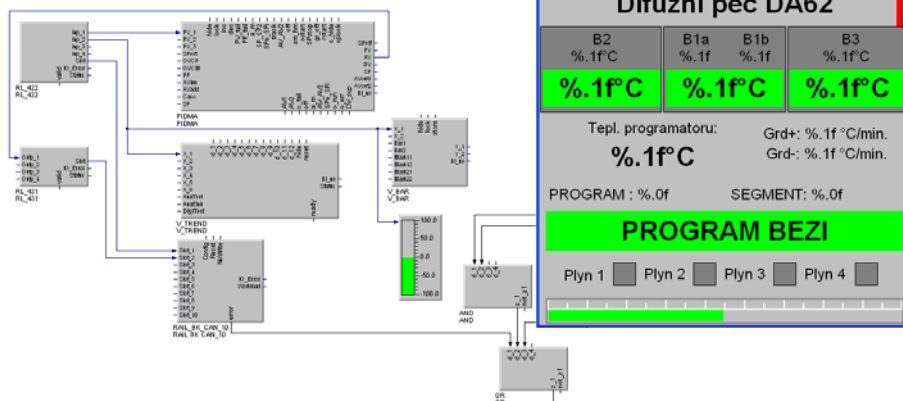
Popis

Pro technologii difuze křemíku se používají trubkové pece s elektrickým ohřevem. Trubice pece je podélně rozdělena na tři topné zóny. Prostřední zóna obsahuje zpracovávaný materiál, krajní zóny korigují ochlazování prostoru na obou koncích trubice tak, aby teplota prostřední zóny byla po celé její délce konstantní. V každé topné zóně je umístěn regulační termočlánek, u kterého je možné provádět korekci v několika bodech pomocí profilační tabulky. V prostřední topné zóně je dále umístěn záložní termočlánek, který se v případě poruchy použije pro dokončení započatého technologického procesu. Pro správnou difuzi křemíku je zapotřebí přesné programové regulace teploty bez překmitu při nájezdu na žádanou teplotu. Aby byl zaručen správný průběh teploty ve výrobním cyklu, jsou pro případy poruch stanoveny pásma tolerance kolem žádané teploty. Tyto pásma jsou stanovena zvláště pro každou fázi technologického procesu a pokud dojde k jejich překročení, tak se po určitém čase vyhlásí alarm, v krajním případě je výrobní cyklus předčasně ukončen. Průběhy teplot jsou pro pozdější analýzu zaznamenávány. V průběhu výrobního cyklu může regulátor ovládat ventily technologických plynů vpouštěných do prostoru pece.

Realizace

Jádro regulačního systému tvoří multifunkční regulátor KS108 easy s 5,7" grafickým displejem a dotekovým ovládáním. Pomocí komunikace CANbus jsou k regulátoru připojeny vstupy a výstupy modulárního systému RL400. Regulační struktura pro regulátor byla vytvořena ve vývojovém editoru BlueDesign pospojováním jednotlivých funkčních bloků. Základ celého programu tvoří navzájem propojené funkční bloky analogového a binárního programátoru A_PROG a D_PROG. Zadávání teplotního profilu do analogového programátoru a sekvence spínání plynů do binárního programátoru se provádí pomocí ovládacích stránek dotekového displeje, které jsou součástí funkčních bloků. Pro samotnou regulaci jsou použity tři funkční bloky PID regulátoru PIDMA. Optimalizace PID parametrů při uvádění do provozu byla úspěšně

provedena za pomoci algoritmu integrovaného přímo do funkčního bloku regulátoru. Pro zamezení překmitu regulované veličiny při náběhu gradientem na žádanou hodnotu byla použita funkce plynulého vyrovnání na žádanou hodnotu, která příslušným zásahem do regulačního algoritmu dokáže v předstihu tento překmit značně omezit. V programu byl dále použit funkční blok pro zobrazení trendů V_TREND a funkční blok V_LOGGING pro záznam dat na paměťovou SD kartu s ovládací stránkou pro kopírování uložených dat na USB flash disk. Ostatní ovládací uživatelské stránky byly vytvořeny pomocí grafického editoru Mask-Designer, který je součástí vývojového editoru BlueDesign. Propojením takto vytvořených ovládacích stránek se stránkami jednotlivých funkčních bloků vznikla uživatelsky přívětivá aplikace.



PROFESS, spol. s r.o.

Květná 5, 326 00 Plzeň

Tel: 377 454 411, 377 240 470 Fax: 377 240 472

E-mail: profess@profess.cz Internet: <http://www.profess.cz>