

AUTOMATIC WATER SYSTEM OF GREENHOUSE

Martin Prokop

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xproko29@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jiří Háze

E-mail: haze@feec.vutbr.cz

Abstract: The objective of this thesis is a design of automatic water system of greenhouse, which will be able measure temperature, relative humidity of air and soil. System will control air and water management based on these values.

Keywords: temperature measuring, relative humidity measuring, automatic control, water system

1. ÚVOD

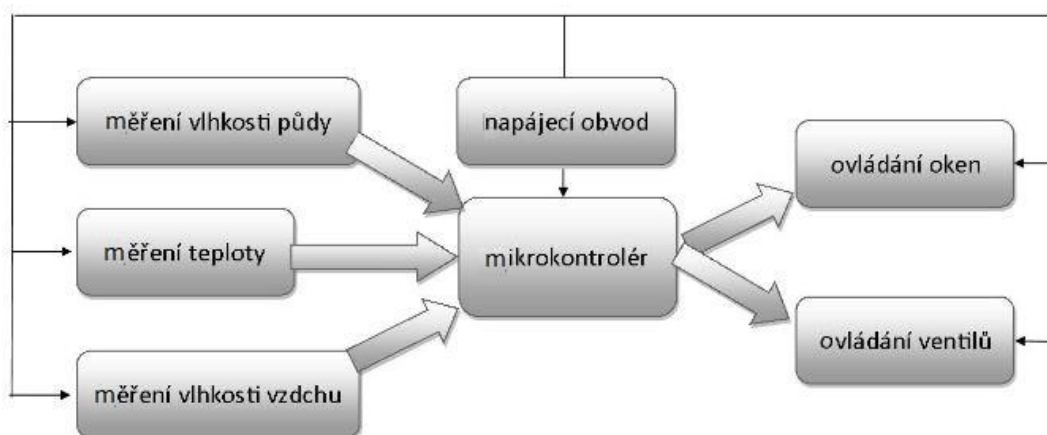
Již v minulosti vyplynula potřeba jisté automatizace a to jak ve výrobě samotné, tak v každodenním životě. Pro tento krok bylo potřeba vyvinout nové technologie a to jak pro zpracovávání signálů tak hlavně senzorických systémů, především schopností převést neelektrickou veličinu jako je teplota, tlak, vlhkost a mnoho dalších na veličinu elektrickou, nejlépe elektrické napětí. To je následně zpracované elektronickými obvody. Původně šlo vše realizovat čistě elektricky. Například pomocí rtuťového teploměru s vloženým vodičem. S příchodem polovodičů, ale hlavně digitálních obvodů, se celý systém automatizace posunul na zcela novou úroveň. Bylo možno signál nejen vyhodnotit, ale i uchovávat.

Obsahem této práce je návrh vlastního regulačního systému skleníku. Celé zařízení bude navrženo jako stavebnice, ke které je možno připojit více senzorů, například několik čidel vlhkosti jak půdy, tak i vzduchu, nebo teplotní senzory v několika místech skleníku a to i venku s možností porovnávání a následného upravení zavlažovacího profilu. Zařízení bude schopno samostatně udržovat prostředí v požadovaných hodnotách. Bude schopno aktivně reagovat na změnu venkovní teploty či relativní vlhkosti a následně snížit množství vláhy dodávané skrz elektromagnetické ventily, či otevřít větrací okna při přesažení maximální hodnoty vlhkosti.

2. NÁVRH A REALIZACE

Při vlastním návrhu vycházíme z toho, že bude vytvořen nezávislý systém, jenž bude možno upravit přesně na míru danému skleníku. Účelem je vytvořit zařízení, které bude schopno reagovat i na náhlé změny počasí a to bez nutnosti zásahu člověka.

Systém se skládá ze čtyř základních segmentů, ze senzorické části, kde probíhá měření vlhkosti a teploty, vyhodnocovací části, kterou představuje zvolený mikrokontrolér, reakční části, která se stará o ovládání připojených zařízení jako například elektromotor pro ovládání oken nebo magnetický ventil a v neposlední řadě napájecího obvodu obstarávajícího dodávku elektrické energie všem komponentám.



Obrázek 1: Blokové schéma systému

2.1. MĚŘENÍ VLHKOSTI PŮDY

Senzor vlhkosti půdy využívá převážně jednu metodu a to metodu hydrometrickou (sorpční). Jde o dva vodiče zasunuté do měřeného prostředí (půdy) v definované vzdálenosti, připojené na napětí. Následně je pak měřen proud procházející půdou v závislosti na jejím nasáknutí vodou. Z toho je poté vypočtena její vlhkost. Čidlo samotné, se doplňuje o doprovodný obvod, který hodnotu vodivosti převádí do digitální podoby a následně porovnává s přednastavenou konstantou.



Obrázek 2: Senzor měření vlhkosti půdy[2]

2.2. MĚŘENÍ TEPLoty A VLHKOSTI VZDUCHU

Většina dostupných čidel funguje na kapacitním principu vlivem sorpce vodních par do dielektrika a změny jeho impedance tudíž i kapacity. Z nabídky bylo vybráno kombinované čidlo DHT11, které na jednom čipu umožňuje jak měření teploty, tak i vlhkosti. Použití tohoto kombinovaného čidla značně zjednoduší návrh i z důvodu digitálního výstupu. Přenos dat je 40bitový a senzor posílá bit s nejvyšší hodnotou první.

Formát dat je takový: 8bit integral RH data + 8bit decimal RH data + 8bit integral T data + 8bit decimal T data + 8bit check sum.



Obrázek 3: Senzor vlhkosti a teploty DHT11[3]

2.3. VYHODNOCOVACÍ ČÁST

Již od počátku návrhu bylo jasné, že se celý systém bez mikrokontroléru neobejde. Jako nejvhodnější byl zvolen mikrokontrolér firmy Atmel Corporated. Hlavním rysem těchto oblíbených mikrokontrolérů je jejich bohaté vybavení perifériemi celé řady a možnost celý systém programovat v jazyce C. Mikrokontrolér ATmega 16 je nízkopříkonový 8 bitový mikrokontrolér postavený na architektuře CMOS. Jeho ovládání zajišťuje redukovaná instrukční sada.

3. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout regulační systém skleníku, který by byl schopen samostatně řídit zavlažování a větrání skleníku. Při výběru vhodných senzorů bylo přihlédnuto hlavně na jejich cenu a schopnost komunikace s řídicím obvodem v digitální podobě.

V budoucnu je v plánu sestavení prototypu a odzkoušení všech potřebných částí. Již při návrhu bylo počítáno s následujícím doplněním obvodu o displej, popřípadě klávesnici. Z tohoto důvodu byl zvolen mikrokontrolér ATmega 16, který množstvím zatím nevyužitých portů toto rozšíření umožňuje. Nyní je vytvářeno hlavní jádro programu a testován podprogram pro měření vlhkosti a teploty čidlem DHT11 a to v programu Atmel studio 6.2.

REFERENCE

- [1] HOLAIN, M. *Bezdrátová meteostanice*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2011. 70s, 10 příloh. Vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Jiří Háze, Ph.D.
- [2] DX.com E-schop s elektronikou technikou [cit. 2014-12-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.dx.com/cs/p/fc-28-a-soil-humidity-sensor-black-silver-186672?tc=CZK&gclid=CMC40bW7ysICFVPJtAod7XMAZQ#.VJAYSiuG91Y>>
- [3] Katalogový list D-robotics [cit. 2014-12-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf>>