XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

AUTOMATA NÖVÉNYÖNTÖZŐ BERENDEZÉS

Gidró Levente

Abstract:

My target was to make a device which can measure soil's humidity in some areas (max. 15 places). The measured value is compared to reference values., taking into account the temperature and length of the watering period. The device controls the watering (valves) in these places. The device is realized with PIC16F876 micro controller. The device is operated with a menu structure what is displayed on LCD display. Being easy to use, has a wide range of usage(gardening,mushroom culture, household applications).

Összefoglaló:

Célom volt egy olyan berendezés elkészítése amely méri a talaj nedvesség tartalmát bizonyos helyeken (ebben az esetben max. 15). A mért értékeket összehasonlítva a beállított referencia nedvességekkel, öntözési idővel és hőmérséklettel, vezérli az öntözést(öntöző szelepeket) ezeken a helyeken. A berendezés egy PIC 16F876 mikrovezérlő segítségével van megvalósítva. A berendezés kezelése menürendszeren keresztül történik amely LCD kijelző segítségével van megjelenítve.

Használata egyszerű ezért széles körben alkalmazható(kertészet, gombatermesztés, háztartás).

1. Bevezető:

Minden ember környezetében megtalálhatók kerti, szobai, dísz vagy termesztett növények, amelyekről gondoskodniuk kell valakinek vagy valaminek. Nagy meleg esetén akár pár nap alatt is elpusztulhatnak növényeink. Általában ezen növények öntözését emberek végzik (naponta,hetente). Gyakran megtörténik viszont, hogy az illető megfelelkezik a növény meglocsolásáról vagy esetleg el kell utaznia és növényei „magukra maradnak”. Az is előfordulhat, hogy a növények olyan helyen vannak ahol a mindennapi megközelítésük, rengeteg energiát és időt vesz igénybe. A környezeti viszonyok sem mindig állandóak (nagyobb hőmérsékleten több vízre van igénye a növénynek), tehát a periódikus öntözés sem a legjobb megoldás.Kertészetekben, üvegházakban farmokon is hasznos és kényelmes ha az öntözést egy automata felügyeli. Mérnöki szempontból pedig hasznos az adatok tárolása és kiértékelése.Az általam elkészített berendezés képes megoldani ezeket a problémákat, tehát amellet, hogy mukaerő és energia spórolható meg, kellemes környezetet állíthatunk növényeink számára.

A berendezés könnyen kezelhető, felhasználó barát,előállítás viszonylag alacsony költségekkel jár,széles körben alkalmazható,könyen bővíthető,bíztonságos működés,alacsony fogyasztású,számítógéphez csatlakoztatható adat tárolás és értékelés céljából.,a mért értékek megfigyelhetők a modulon is,zárt helyiség hőmérséklet szabályozására is alkalmazható,hiba esetén vészjelzés,több (15/modul) földrész öntözésének párhuzamos vezérlése

A berendezés tehát úgy magánszemélyek mint kertészetek, növénytermesztők számára is kiválóan alkalmas. A kezeléséhez nem szükségesek sem villamosmérnöki, sem kertézmérnöki ismeretek.

2. Anyag és módszer:

A berendezés fő eleme egy PIC16F876 mikrovezérlő.

A mikrovezérlő az orajelét egy külső 4Mhz-es kvarcból kapja, ami ennek a feladatnak az ellátására bőségesen elégséges, mivel a mért folyamat változása nem túl gyors.

Egy modul 15 különböző helyen képes mérni a talaj nedvesség tartalmát (amelyben a növény(ek) található(k)), és mindenik helyen külön vezérelni az öntözést.

Ezért a mikrovezérlő ki-bemeneteinek a száma bővítésre szorult. A 15- nedvesség érték és a hőmérséklet beolvasására egy 16 bit-es analog multiplexert alkalmazok.

A kimenetek (vezérlés) esetében, két 8 bit-es demultiplexer-latch –et használtam.

1. ábra

Az épp aktuális ki/bemenetet egy számláló segítségével címzem meg.

A számláló az órajelet a mikrovezérlőről kapja, vagy innen törlöm. A 16-dik bemenet hőmérséklet mérésre van használva, a 16-dik kimenet pedig ennek szabályozására (ha szükség van rá).

A talaj nedveségének mérése egy szondával történik amely két adott hosszú elektródból áll, a közöttük lévő távolság is adott. Ezt a szondát a kívánt talajrészbe helyezve, mérni tudjuk a talaj ellenállását ami a nedvességtől, függ.

A (1. ábrán) látható az öntözési folyamat valamint a vezérlő egység tömb rajza.

A szonda felépítését tekintve a következő tulajdonságai kell legyenek:

- az elektródok korrózió állóak kell legyenek (inox)
- a felső perem amely meggátolja a szonda belesüllyedését a talajba, nedvesség áteresztő kell legyen

Pontosabb mérés esetén, jobb ha az elketródok benne vannak egy homogén közegbe pl. gipsz, és az egész a talajba helyezve. Ennek hátránya, hogy lecsökken a reakcióidő.

A mért ellenállás feszültségé alakítás után a megfelelő bemenetről a mikrovezérlő analog bemenetére kerül ahonnan A/D konverziót végez. Az adatok kiértékelése után, ami a beállított értékek szerint történik a mikrovezérlő beállítja a megfelelő kimeneteket ami elindítja az öntözést. Az öntözési idő lejártával a mikrovezérlő kikapcsolja az adott kimeneteket.

A berendezésen állítható a kijelző háttérvilágítása, ami hasznos energia takarékoság szempontjából, főleg akkor ha a modul egy telep-ről üzemel.

Hangjelzésekre is képes, nyomógombok megnyomásánál, korlátok túllépése vagy hiba esetén. A hangjelzések is igény szerint ki/be kapcsolhatók.

A kimeneti regiszterek TTL szinten (0-5V) feszültséget biztosítanak, és 4 mA áramot. Ezért szelepek, pompák megvezérléséhez, szükség van még egy telyesítmény részre. A telyesítmény rész meghajthat elektronikus szelepeket, ahol van nyomás alatt levő vízhalózat. Ahol nincsen vízhalózat pompa(k) segítségével is a kívánt helyre juttathatjuk a megfelelő vízmennyiséget.

3.Menürendszer:

A rendszer beállításait mindössze négy nyomógomb segítségével végezhetjük el.

Az LCD kijelző és a menügombok, valamint a menü rendszer használata egy kényelmes kezelői felületet biztosít. Menü rendszere rendkívül gyorsan megtanulható és könnyen kezelhető. A menük szintekre vannak felosztva (2 ábra) , melyek közötti váltást a két szélső gombal végezhetjük el. A szinten beöli mozgásra, változtatásra a középső két gomb szolgál. Minden gomb épp aktuális funkciója a fölötte levő sorban jelenik meg.

A 2-es ábra a menü működésének egy részét szemlélteti. A többi rész is teljesen hasonlóan működik.

2 ábra menürendszer egy része

A beindítás után a rendszer a 2 (alap)szintre kerül. Ezen a szinten megjeleníthető az aktuális idő, másodperces felbontással, vagy a mért hőmérséklet C-fokban.

Ha az alap szintől felfele megyünk, le tudjuk állítani az öntözés vezérlését. Ez hasznos lehet meghibásodás vagy karbantartás esetén.

A beállítások elvégzéséhez, az alap szinttől lefele kell menjünk.

Itt beállíthatjuk: növényenként a nedveség referenciát, öntözési időt, globálisan a hőmérséklet referenciákat (felső és alsó korlát); órát; hangot; LCD háttérvilágítást. Továbbá megfigyelhetjük növényeink épp aktuális nedvesség értékeit; betölthetjük utolsó mentett beállításainkat vagy elmenthetjük az épp aktuális beállításainkat.

A 7-es szinten található hatszögek, nem stabil állapotokat jelölnek, csak annyi ideig tartózkodik ott, amíg a beállítások érvényesítését elvégzi, majd vissza ugrik az 5-ös szintre.

5 ábra

A program struktúrája:

A mikrovezérlőt működtető program egy MPLAB környezetben assembly nyelven írt kód (kb 2000 sor). A program tömb rajza nagyon leszűkítve a 5-ös ábrán látható. Indítás vagy újraindítás esetén, a regiszterek felveszik a működésükhöz szükséges értékeket és betöltődnek az utolsó mentett beállítások. Ezekután egymás után beolvasásra kerülnek a nedvesség értékek kiértékelődnek és a vezérlő jelek kikerülnek a kimenetre. Miután mindenik sorra került, vizsgálja a menük állapotait. Elvégzi a kért módosításokat, majd frissíti a kijelzőt. A folyamat az első ki/bemenettől kezdve ismétlődik. A megszakítás az inicializálás után, „bármikor” bekövetkezhet. Ennek feladata főként az időzítések elvégzése. A menük szövege is a program memóriában van eltárolva ami az ábrán nincs feltüntetve.

A vezérléshez használt kód számára elégséges 2K szó memóriarész (az első lap).

Lehetőség van tehát a fennmaradó memóriarészben a menü szövegek több nyelvű tárolására is.

Ha öntözés utáni mérések során a

a talaj nedvesség tartalma nem növekszik, akkor hibára következtethetünk. A hiba oka lehet:

- a szonda nem az öntözött terület alatt van elhejezve

- a szonda kicsúszott a talajból
- elszakadt az érzékelőt a berendezéssel összekötő vezeték
- nincs víz
- a szórófej lemozdult a kívánt terület fölül
- eldugult a vizet szállító slag

Ezekben az esetekben a program leállítja a hibás ágát az öntözésnek és vészjelzést ad.

A módosított beállítások újraindítás esetén elvesznek, ha nem mentjük el őket!

Mentéskor a mikrovezérlő adat memóriájába (EEPROM) kerülnek.

Eredmények-következtetések:

A fentiekben bemutatott rendszer, a megfelelő tartozékokkal (tömlő, vezetékek, szelepek stb.) üzembe helyezhető. Rövid tesztidő alkalmával képes volt a feladat elvégzésére. Működés után kisebb módosításokat igényelt az eredeti tervtől eltérően. Hosszabb tesztidő a nyár folyamán vár rá. Valószínűnek tartom, hogy kisebb nagyobb hibák még akkor is felbukkannak. Remélhetőleg majd ezek kijavítása után megfelelően fogja kielégíteni a felhasználók igényeit.

Gidró Levente, egyetemi hallgató

Munkahely: Sapientia – EMTE-Marosvásárhely, automatizálás IV. Év

Cím: 540053, Románia, Marosvásárhely, Koronka 1C

Telefon: 0265-208.170, Fax: 0265-206.211